



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DMAIC PARA
REDUCIR LOS COSTOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE
TERNOS EN LA EMPRESA INDUSTRIAL GORAK S.A.C LINCE,
2017.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

CONZA CALLO, ANET ELIZABETH

ASESOR

DR. MONTOYA CÁRDENAS, GUSTAVO ADOLFO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVIDAD

LIMA – PERÚ

2017

PAGINA DEL JURADO

Implementación de la metodología DMAIC para reducir los costos en el área de producción de ternos en la empresa industrial GORAK S.A.C lince, 2017.

CONZA CALLO, Anet Elizabeth

AUTORA:

DR. MONTOYA CÁRDENAS, Gustavo Adolfo

ASESOR

Presente a la escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo

Para optar el grado de: INGENIERA INDUSTRIAL.

APROBADO POR:

PRESIDENTE DE JURADO

SECRETARIO DE JURADO

VOCAL DEL JURADO

DEDICATORIA

A Dios darme la fuerza necesaria y la oportunidad de
Vivir y estar conmigo en cada momento de mi vida,
Y por mostrarme que con paciencia y sabiduría todo
Es posible. A mis padres por ser quienes han estado
A mi lado en cada momento dándome fuerzas necesarias
Para poder concluir esta etapa de mi profesional.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar doy gracias a DIOS por haberme dado
Fuerza y valor para llevar a cabo esta tesis. Agradezco
También a mis padres por sus apoyos incondicional en
Esta etapa de mi vida .Y de una manera especial a mí
Asesor el ING.GUSTAVO ADOLFO, MONTOYA CARDENAS
Que con sus conocimientos y apoyo me supo guiar es
El desarrollo de esta tesis .Doy gracias a todas esas
Personas que de una forma u otra forma me ayudan
A crecer como personas y profesional

DECLARACION DE AUTENCIDAD

Yo Anet Elizabeth Conza Callo, con DNI N° 45358723 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de grados y títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial , Declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica .

Así mismo, declaro también, bajo juramento, que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, julio del 2017

Anet Elizabeth Conza Callo

DNI: 45358723

PRESENTACION

SEÑOR PRESIDENTE SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO

En cumplimiento de las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presente ante ustedes la tesis titulada “implementación de la metodología DMAIC para reducir los costos en el área de producción de ternos en la empresa industrial GORAK S.A.C lince, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

El documento consta de siete capítulos : capítulo I: Introducción , Capítulo II : Método, Capítulo III : Resultado Capítulo IV: Recomendaciones , Capítulo V: Conclusiones , Capítulo VI: Recomendaciones , Capítulo VII : Referencias , bibliografía y anexos .

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

La autora

Anet Elizabeth Conza Callo

INDICE

PAGINA DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACION DE AUTENCIDAD.....	v
PRESENTACION	vi
SEÑOR PRESIDENTE	vi
SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO	vi
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1 Realidad Problemática	13
Fuente 1: INEI (2017)	14
1.2 Trabajos previos.....	21
1.2.1. Antecedentes.....	21
1.3 Teorías relacionadas al tema	27
1.3.1. VARIABLE INDEPENDIENTE: METODOLOGIA DMAIC	28
□ Definir:.....	29
□ Medir:	29_Toc487228171
□ Analizar:	30
□ Mejorar:	30_Toc487228176
□ Controlar:	31
1.3.1.2 Six sigma	32
1.3.2. VARIABLE DEPENDIENTE: REDUCCION DE COSTO	36
1.3.2.1 REDUCCION DE COSTOS	36
1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	45
1.4.1. Problema General.....	46
1.4.2. Problemas Específicos	46
1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	46
1.5.1. Aporte Teórica	46
1.5.2. Aporte Práctico	47
1.5.3. Aporte Económica	47
1.5.4. Justificación Social	47

1.6	Hipótesis	47
1.6.1.	Hipótesis General	47
1.6.2.	Hipótesis específicos	48
1.7	OBJETIVOS	48
1.7.1.	Objetivo General.....	48
1.7.2.	Objetivos Específicos	48
II.	MÉTODO.....	49
2.1	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	50
□	TIPO DE INVESTIGACIÓN	50
□	NIVEL DE INVESTIGACIÓN	50
2.2	MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	50
2.3	POBLACIÓN Y MUESTRA	52
2.4	DESARROLLO DEL PROYECTO DE TESIS	55
2.5	METODO DE ANALISIS DE DATOS	56
2.5.1.	Validez	56
2.3.3.	Métodos de análisis de datos	57
2.3.4.	Análisis descriptivo:	57
2.3.5.	Análisis inferencial:	57
2.3.6.	Aspectos éticos.....	57
III.	RESULTADOS	58
IV.	REFERENCIAS	117
	Bibliografía	118
	Cronograma de Ejecución.....	122
	ORGANIGRAMA DEL TALLER DE SACOS.....	123

INDICE DE TABLAS

<u>GRAFICO</u> Fuente 1: INEI (2017).....	14
Diagrama de defectos no aceptados por el cliente	31
La casa de Lean Six Sigma	34
Fuente : elaboración propia	34
La casa de JIT	36
Fuente 6: elaboración propia	36
Grafico costo de producción	37
Fuente: elaboración propia	37
Grafico 8costo de prenda.....	38
2.2 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	50
2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	52
2.4 DESARROLLO DEL PROYECTO DE TESIS	55
2.5 METODO DE ANALISIS DE DATOS	56
IV. REFERENCIAS	117
Bibliografía	118
Cronograma de Ejecución.....	122
ORGANIGRAMA DEL TALLER DE SACOS.....	123

RESUMEN

El presente trabajo de investigación es de tipo cuantitativo, no experimental, cuyo objetivo es la implementación de la metodología DMAIC para reducir los costos en el área de producción de ternos en la empresa industrial S.A.C.

La muestra estuvo conformada por las partidas realizadas diariamente durante los 6 primeros meses. Los datos de recolectados fueron procesados y analizados empleando el software Excel versión 2013 la implementación de DMAIC se desarrolló mediante un plan de trabajo estructurado en cinco fases.

Primera fase Definir, se juntó toda la información con la ayuda de instrumentos como PDF, Diagrama de SIPOC, Diagrama de Macro procesos, Diagrama de Flujos, Etc.

Segunda Fase Medir, para esta etapa se implementó aplicación de formatos para la recolección de datos.

Tercera Fase Analizar, en esta fase se analiza toda la base datos ya ingresados en el sistema

Cuarta Fase Mejorar. En esta fase se implementó una solución ante la problemática, utilizando personal alta mente capacitada y formatos que nos ayudaran a medir la implementación.

Quinta Fase Controlar: Esta fase es muy importante ya que nos indica que la implementación es aceptable. Sin embargo, se hizo ver a los trabajadores que la meta es llegar a obtener reducir los arreglos en el área de ternos.

Palabra clave: DMAIC, Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar.

ABSTRACT

The present research work is of quantitative, non - experimental type, whose objective is the implementation of the DMAIC methodology to reduce costs in the area of production of suits in the industrial company S.A.C.

The sample consisted of the daily games for three months. The collected data were processed and analyzed using Excel software version 2013. The implementation of DMAIC was developed through a work plan structured in five phases.

First phase Define, gathered all information with the help of instruments such as PDF, SIPOC Diagram, Macro Process Diagram, Flow Diagram, Etc.

Second Phase Measure, for this stage was implemented application of formats for data collection.

Third Phase Analyze, in this phase we analyze the entire database already entered into the system

Fourth Phase Improve. In this phase we implemented a solution to the problem, using highly trained personnel and formats that will help us measure the implementation.

Fifth Stage Control:

This phase is very important because it indicates that the implementation is acceptable. However, workers were made to see that the goal is to get to get reduce the arrangements in the suits area.

Keyword: DMAIC, Define, Measure, Analyze, Improve, Control

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

A nivel internacional:

La industria del vestir es un importante elemento en la economía de países en desarrollo. Los empresarios de países desarrollados han realizado inversiones en países donde el desempleo es abundante, exportando así prendas de precios competitivos; sin embargo, una vez que estos países alcanzaron un grado de desarrollo, los precios dejaron de ser competitivos. Por ejemplo, Japón entre 1950 y 1960 fue un exportador interesante de prendas de vestir, pero cuando su economía se desarrolló, su precio dejó de ser competitivo. Durante las décadas de 1980 y 1990 ocurrió lo mismo con otros países como Corea y Taiwán, estos también se desarrollaron y luego sucedió lo mismo con países como Malasia, India, Zimbabwe, Bangladesh, Sri Lanka, etc. Actualmente, tenemos al principal y gigante China. La mano de obra se ha incrementado notablemente y es el generador del 30% a 40% del empleo del vestir en el mundo.

En el sector textil en el Perú ha tenido un alto crecimiento sostenido en exportaciones de prendas de vestir, las empresas de servicios representan una proporción muy importante de generación de empleo, 4.89% del PBI según el INEI, por ello, es muy importante tener un grado de atención aceptable para el consumidor, puesto que el tener un servicio de calidad nos puede posibilitar tener mayor crecimiento, por consiguiente, seguir aportando en la generación de trabajo. Sin embargo, la realización de un servicio por debajo de lo que el cliente espera, puede impactar a la organización en un corto o largo plazo dependiendo del efecto que este servicio pueda producir.

En los últimos años, en el ámbito internacional la mejora de la calidad en la industria textil depende de la materia que se utiliza y de una buena gestión en los procesos.

A nivel Empresarial:

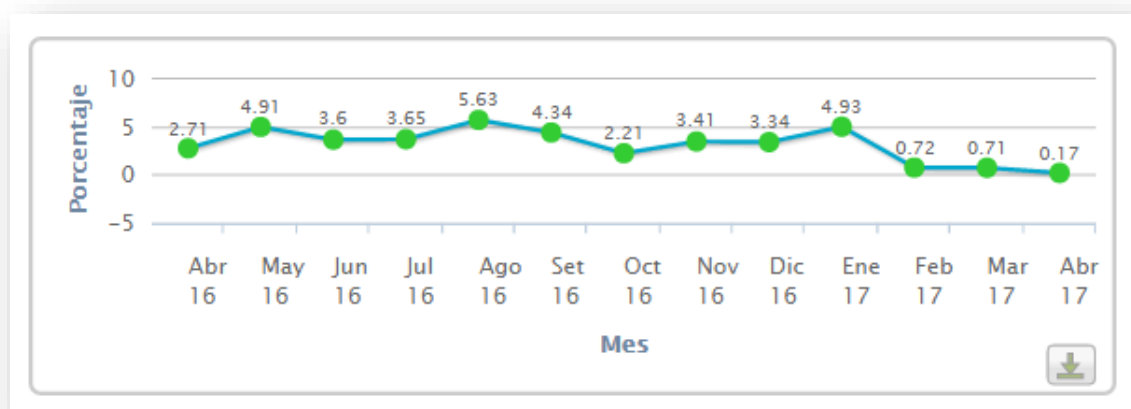
La industria textil y confecciones abarca diversas actividades que van desde el tratamiento de las fibras textiles para la elaboración de hilos, hasta la confección de prendas de vestir y otros artículos. En Lima Metropolitana (Perú), las empresas dedicadas a dichas actividades integran diferentes procesos

productivos, lo cual otorga un mayor nivel agregado a sus productos. La fina tradición textil en el Perú data de tiempos preincaicos y se sustenta en la alta calidad de los insumos utilizados, como la fibra de alpaca y el algodón Pima. La producción textil y de confecciones ha evolucionado en técnica y en diseños, por lo que las prendas se han convertido en unos de los productos mejor cotizados en sus respectivas categorías a nivel internacional.

En los últimos años se ha producido un notable incremento de la importancia que tiene la metodología DMAIC. Ya que En el Perú, las empresas de servicios representan una proporción muy importante de generación de empleo, 4.89% del PBI según el INEI, por ello, tener un grado de atención aceptable para el consumidor.

Según INEI

GRAFICO N°1



Fuente 1: INEI (2017)

Para Inei (2017) no informa que ha visto un cambio en estos últimos meses del año. La presente investigación ha sido desarrollada para atender problemas en la utilización de los recursos y el alto costo que cuesta realizar estas prendas de reproceso.

Según Semana Económica (2015), las empresas actualmente que se desarrollan en los ámbitos de servicio y operaciones, buscan que su posición se fortalezca debido a un mejor servicio, considerando también adecuarse a las

flexibilizaciones de índole económica, actualmente de acuerdo a lo publicado las empresas mineras buscan el mantenimiento predictivo y preventivo antes que el correctivo.

Los tiempos favorables que tuvo nuestra economía en los últimos años conllevó a que las organizaciones no tuvieran mucha necesidad de revisar internamente los puntos de mejora para sus productos o servicios, no considerando el optimizar sus recursos una tarea principal que le permita tener una optimización en los mismos, un mejor uso y una mayor cobertura (Gestión, 2014).

En línea de lo indicado en el párrafo anterior la gran mayoría de las organizaciones no revisan sus puntos de mejora o los factores que puedan ralentizar el ofrecer servicios con calidad, en muchas de estas organizaciones se despilfarran recursos sin considerar la optimización de estos, en algunas se consideran dispositivos de control o regulación que los costos. Estos recursos pueden ser muy variados dependiendo de su naturaleza y su uso, pueden ser tangibles o intangibles, primarios o secundarios, cuyo desperdicio genera un producto o servicio sin la calidad adecuada. Un recurso que las organizaciones en su mayoría no controlan o no tienen en cuenta su importancia es el tiempo, aquel recurso gratuito que de agotarlo sin haber cumplido lo propuesto puede generar insatisfacción en los clientes.

La Revista Semana Económica (2014) precisa que una mala administración del tiempo afecta al rendimiento de las organizaciones puesto que hay demasiadas pérdidas de tiempo, recurso muerto que tienen efectos en los objetivos de las empresas, y afecta a la eficiencia y eficacia de una manera directa. Una realidad que se presenta en diversas áreas funcionales de nuestra economía, y más aún en las empresas de servicio, cuyo desperdicio del tiempo conlleva a no tener clientes satisfechos.

Una empresa de servicios, es una organización, cuya función es ofrecer actividades que satisfagan a sus usuarios, dentro de dichas organizaciones podríamos incluir aquellas que ofrecen servicios de reparación, como son los talleres mecánicos.

Un taller de confección de prendas, ofrece actividades de reproceso de prendas,

es también estas organizaciones donde en se pueden encontrar servicios de baja calidad, cuyos clientes reclaman por un mal servicio, por no poder contar los materiales necesarios.

Además actualmente el tiempo está relacionado con la productividad, donde el tiempo marca el límite para la consecución de metas en diversas organizaciones, entre ellas las empresas de servicios.

El potencial del mercado en el 2015, según Semana Económica (2015) indica que el porcentaje de venta de camiones y remolcadores en dicho año disminuyo en un 16% con relación al 2014, esto representó 13265 unidades vendidas de este rubro.

En esa línea la empresa debe ofrecer al cliente un taller que pueda permitir marcar diferencia con relación a las competidoras, un lugar donde el cliente pueda tener como marco de distinción para apostar por la marca. La organización debe considerar ofrecer el servicio con las mayores expectativas en el cliente, ponderando el tiempo, la calidad, la información y el respeto en el servicio.

La problemática puntual se desarrolla en la empresa Industrial Gorak S.A.C, es una empresa formada por capitales peruanos, su creación fue en 1979 como fabricante de prendas de vestir para caballeros. Una constante actualización de sistemas y procesos, ha permitido su consolidación como una de las fábricas de confección más importantes del país, confeccionando productos con estándares internacionales de calidad y productividad.

Cuenta con una infraestructura moderna, maquinaria de última generación y el respaldo de un grupo de profesionales especializados. El compromiso es producir prendas de vestir de calidad, con un estilo propio, marcando nuevas tendencias en moda, es por ello se ve en la necesidad de atacar sus deficiencias.

La investigación se centrará en Implementación de la metodología DMAIC para reducir los costos producidos en la prenda de reproceso en el área de producción de ternos en donde gran parte de las operaciones que conforman el proceso son operativos e dependientes.

En este contexto, el presente estudio trata sobre el análisis y propuesta de mejora del proceso productivo en la empresa textil empleando la implementación de la metodología DMAIC, (Define, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar)

Una empresa de servicios, es una organización, cuya función es ofrecer actividades que satisfagan a sus usuarios, dentro de dichas organizaciones podríamos incluir aquellas que ofrecen servicios de reparación, como son los talleres mecánicos.

Las herramientas a utilizar en cada proceso para enfrentar la problemática en que se poya la metodología DMAIC son:

Etapas Definir

- Elaboración del PDF
- Diagrama de SIPOC
- Mapeo de procesos y macro procesos
- Diagrama de procesos
- Análisis de Kano

Etapas Medir

- Plan de muestreo
- Capacidad de Procesos
- Yield del proceso
- VOC (Voz del cliente)

Etapas Analizar

- Diagrama de causa y efecto
- Diagrama de Pareto

Etapas Mejorar

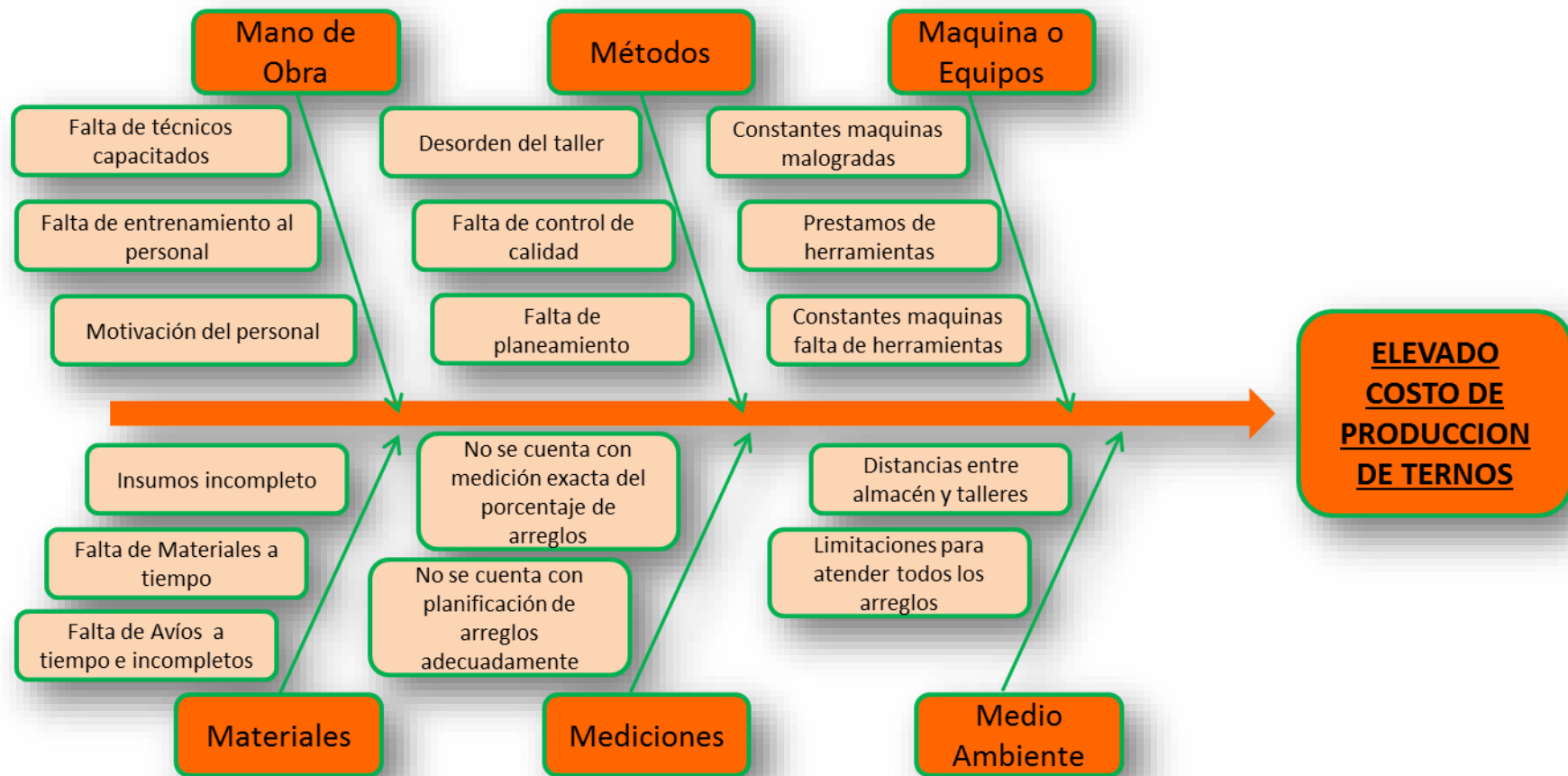
- Ventana de valor agregado

Etapas Controlar

- Control de encogimiento

GRAFICO N°2

.Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia (2017)

En el diagrama de Ishikawa mostrado, se puede inferir que la organización tiene como problema principal el elevado costo de producción en el área de producción de ternos, cuyas variantes son las siguientes:

- El factor de los elevados costos de producción en la elaboración de las prendas han hecho que se pierda tiempo productivo lo que se traduce en un retraso de las operaciones.
- Falta de control de calidad ha permitido que la elaboración de los ternos sean rechazados por el consumidor y eso a su vez nos retrase en las entregas .
- Falta de planeamiento, la falta de un equipo de planeamiento dificulta a las entregas y a su vez que los talleres tengan mayor porcentaje de arreglos.
- Constantes máquinas malogradas, esto es por el mal uso de la maquinaria por parte del personal.
- Préstamo de herramientas , la dificultad de no contar con todas las herramientas necesarias dificulta el tiempo de entrega y en la calidad de las prendas,
- Insumos incompletos, la falta de insumos por parte del almacén ocasiona retraso de la producción, es por eso que también se genera arreglos por el uso de insumos no adecuados.
- No se cuenta con una medición exacta del porcentaje de arreglos, Demora por evaluaciones y diagnóstico incompleto, que ocasiona que el trabajo no sea fiable en el tiempo predeterminado sino que por el contrario tenga que volver como un reclamo o tomar más recursos para su ejecución.
- Falta de técnicos capacitados, contamos con solo un (01) mecánico capacitado para el taller de máquinas automáticas esto nos limita el arreglo de máquinas automáticas a tiempo.
- falta de entrenamiento en el personal. Al no tener las competencias completas, un técnico puede utilizar un tiempo mayor en las evaluaciones o reparaciones que realiza.
- Falta de motivación del personal, es porque no cuenta con una motivación

que puede ser por de dinero o tanto de jefe de planta. Se sienten obligados a realizar sus procesos con presión.

- El factor del desorden en el taller también es un factor de causa de la demora en la atención de las unidades en el taller, puesto que al volver a ordenar, se pierde tiempo productivo lo que se traduce en un retraso de las operaciones.
- Falta de planeamiento, la falta de un equipo de planeamiento dificulta a las entregas y a su vez que los talleres haiga mayor porcentaje de arreglos.
- Distancia entre el almacén y los talleres, la falta de organización dentro de la empresa ocasiona tiempos muertos en el cual la empresa está obligada a asumirla.

1.2 Trabajos previos

En los últimos años se han realizado investigaciones en relación al presente proyecto por otros autores que han logrado buenos resultados en sus investigaciones, en este sentido destacamos las más importantes

1.2.1. Antecedentes

“Los antecedentes de una investigación conforman el origen del estudio y en este apartado se exponen de manera resumida algunos trabajos realizados por otros autores que abordan el mismo objeto de estudio, o aspecto y efectúan un proceso de investigación similar; consisten en la presentación de la información más relevante y directamente relacionada con nuestro tema de investigación y que podamos considerar aportes en referencia a este, incluso cuando se trata de investigaciones de enfoque muy similar (o igual al nuestro). Recibe también el nombre de status questionis o estado de la cuestión (o del arte), por presentar un diagnóstico del estado en el que se encuentra el conocimiento acerca de un tema y un enfoque en particular” (García, Fernando. 2012, p.31).

ACUÑA, Cristian (2010), en la tesis. Aplicación de metodología DMAIC para la mejora de procesos y reducción de perdida en la etapa de fabricación de chocolate”. Tesis (título ingeniero industrial). En el país de Chile.

El objetivo es diagnostica las etapas de fabricación para la aplicación de la

metodología DMAIC para reducir las pérdida de materias y mejorar los procesos involucrados en las diferentes procesos ,se identifica las causas potenciales de perdida en cada etapa de proceso de fabricación , se priorizaron y se asignaron responsables para su implementación . La capacidad de proceso se midió mediante el uso de herramientas estadísticas, concluye que con el uso de la metodología DMAIC implementada, las perdidas disminuyeron en el proceso de 207,6 kg por día promedio.

El proyecto de investigación mencionado apporto en el uso de las herramientas estadísticas para el control de calidad del proceso.

LOBATÓN, Alejandra (2010). Mejora en el proceso de producción de la línea de tela estampada de una empresa textil en la ciudad de lima. La tesis utilizando la metodología six sigma. ". Tesis (título ingeniero industrial).

Tiene como objetivo la estandarización de los diferentes procesos que se realizan en cada área de la empresa como, diseño, grabación, colores, producción, impresión, y administración. Se ejecutó la estandarización de los procesos a través de un estudio de tiempo y métodos de trabajo en el cual consistía en recolectar todas las actividades que se realizan en todo el ciclo productivo, con esta información se procedió a tomar tiempos y se documentó en tablas de Excel para llegar al cálculo del tiempo estándar analizando cada procedimiento y técnica realizada. Se concluye que la planeación y programación de la producción en la industria de las artes gráficas, se basa en los tiempos de ciclo y en el aprovechamiento de la capacidad disponible para la producción.

El aporte al presente estudio es conocer tanto el comportamiento de flujo de material como el trabajo realizado por el personal a cargo, al igual que el espacio requerido por cada área, con el fin de detectar factores que inciden en la producción, en la distribución de planta y determinar la forma la estandarización y mejoramiento en la parte del estampado, sublimado y así garantizar la plena satisfacción de los requerimientos del cliente y la calidad del producto.

WILLIAM, Ordoñez, (2014), en la tesis Análisis y mejora de procesos en una empresa textil empleando la metodología DMAIC .Tesis (título ingeniero industrial).

En la ciudad de Lima tiene como objetivo disminuir la variabilidad en el proceso de corte de una empresa textil empleando la metodología DMAIC. se realizara un diagnostico donde se selecciona el proceso de corte como el más crítico , luego , se desarrolla las etapas de definición , medición , análisis , propuestas de mejora y control de las mismas en el proceso seleccionado , se propone la implementación de herramientas de mejora como Poka yoke , programa 5S , un plan de capacitación , estandarización del proceso de corte y un plan de mantenimiento para las máquinas de corte , concluye , que el compromiso de la dirección y la capacitación son fundamentales . El proceso de corte en la etapa de definición es el principal problema es asimétrica y de diferencia en las medidas.

El proyecto mencionado brindo conocimiento de herramientas de aplicación que se implementaran en la tesis actual

Córdova, Frank. (2012) En su tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial, titulada Mejoras en el Proceso de fabricación de Spools en una empresa metalmecánica usando la Manufactura Esbelta, en la universidad Pontificia Universidad Católica del Perú Facultad de Ciencias e Ingeniería tiene como objetivo principal el diseño de un modelo de aplicación de herramientas de manufactura esbelta para el sistema de fabricación de Spools de una empresa metalmecánica, además de demostrar la factibilidad económica de su implementación. De tal forma que estas herramientas puedan ser aplicadas posteriormente en los procesos de la empresa. Entre algunas conclusiones a las que se llegó en este trabajo se encuentran que:

Luego de realizar la priorización de los defectos y aplicar la matriz para detectar los puntos críticos, se logró determinar que los procesos críticos: habilitado, calderería y soldadura, los cuales tienen una participación del 27.18%, 23.44% y 28.13% del total de defectos detectados respectivamente.

De los doce defectos definidos como prioritarios, aproximadamente 42% de estos están relacionados con el proceso de calderería o armado, y en un 34% lo están con el proceso de corte o habilitado. Con lo dicho anteriormente, se infiere que los defectos a solucionar en primera instancia, pertenecen a los puntos críticos determinados en el proceso de producción de Spools. De las seis herramientas de manufactura esbelta utilizados en el presente trabajo, se evidenció que con la aplicación de dos de estas: 5'S y Kanban, se impacta en el 62.09% de defectos

totales detectados. Con el desarrollo de las etapas del modelo, se encontró que para la aplicación de las herramientas kanban y 5'S, se requiere esencialmente capacitación y una inversión en las tarjetas kanban; con lo cual se puede inferir que únicamente con la capacitación en dichas herramientas se estaría logrando un impacto alto de 62.07%, un impacto medio de 44.83% y un impacto leve de 20.69% en los 29 defectos detectados. □ El compromiso de la alta gerencia de la empresa metalmecánica resulta fundamental en el desempeño efectivo de la implementación de la propuesta. Junto con esto la capacitación del equipo de trabajo, el entrenamiento y compromiso personal del personal del proyecto spool son factores decisivos en el proceso de desarrollo del pensamiento esbelto en el área de producción de Spools en la empresa. □ Este trabajo constituye un valioso aporte para la realización de la presente investigación, por cuanto la información muestra cómo conseguir mejoras para disminuir los problemas existentes en el área de producción para lograr mayor efectividad del mismo y una mayor calidad de los productos. Es importante y fundamental realizar esfuerzos constantes para incentivar la motivación y la capacitación de los empleados, de manera de garantizar la eficacia del sistema productivo.

CRESPATA, Oscar (2011) en la tesis Optimización de los procesos de producción en la fábrica textil Alvaritos Factory desarrollada en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en Ecuador, propuso resolver el problema del nivel de productividad de la empresa. Tesis (título ingeniero industrial).

Este proyecto tiene como finalidad mejorar los procesos de producción, el uso del recurso humano y material, e incrementar el nivel de productividad de la empresa. Al analizar el proceso de producción actual se encontraron fallas tales como: excesos en recorridos, material, mala distribución de los puestos de trabajo, condiciones de trabajo inadecuadas, dimensiones de los puestos de trabajo no acorde a las medidas antropométricas de los empleados entre otras. Se determinaron los tiempos tipo para las distintas actividades y se establecen recorridos únicamente necesarios para la confección de los distintos productos fabricados así mismo se establece una nueva distribución de planta más adecuada para esto, se utiliza un estudio de movimientos entre cada puesto de trabajo logrando establecer una redistribución que satisface las necesidades de

las líneas de producción. Se establecen nuevos costos de producción en base al aumento ocasionado por la reducción del tiempo de fabricación y mejoras a implementarse. Además se determina el periodo de recuperación de capital por mejoras a implementarse. Los resultados obtenidos muestran que con el estudio de tiempos y movimientos se optimizaron distancias y tiempos de fabricación para las diferentes líneas de Producción. Se incrementó la producción de 9,880.12 a 10,413.32, generando un incremento de un 5.40%. Corroborando así la viabilidad del estudio de tiempos y Movimientos, generando incremento en las utilidades de \$67,778.54 a \$73,492.75 generando un incremento de un 8.43%.

ACEITUNO, Samuel. (2005). En la tesis Estudio de la medición de tiempos y movimientos para la mediana empresa de la confección, desarrollada en la Universidad de San Carlos de Guatemala, Tesis (título ingeniero industrial).

Propuso resolver el problema del manejo de los recursos, ocasionando una baja productividad. Este proyecto se justifica por la implantación de un estudio de tiempos y movimientos con el fin de proponer un método de trabajo más eficiente. De esta manera se analizó el método actual de trabajo, para luego proseguir a la comparación con el método propuesto. Se determinó que una de las causas de la baja productividad es la mala distribución de planta, ocasionando el traslado de los operarios de una Máquina a otra, y así generando tiempos muertos. Los resultados obtenidos muestran que el estudio de tiempos y movimientos permite incrementar la eficiencia y la productividad de los recursos que se emplean en el proceso productivo de las playeras. La eficiencia actual de los operarios trabajando con el método de actual es de 69.33%, produciendo diariamente 1248 playeras. Con lo cual se tiene un 30.67% de tiempo ocioso, y con el método propuesto se tiene una eficiencia del 88.51% produciendo diariamente 1594 playeras, generando un incremento de la eficiencia en un 19.22%. Esto genera una reducción en los costos, una mejor planificación de las materias primas y que la empresa sea más competitiva en el mercado de la confección.

CIVERA, Manuel, (2008) Análisis de la relación entre calidad y satisfacción en el ámbito hospitalario en función del modelo de gestión establecido. Tesis para optar el grado de Doctor en Administración de Empresas y Marketing Universidad de Jaume de España.

Donde se describe la relación que existe entre la percepción de toda la atención en el hospital y la satisfacción al personal médico, tanto doctores como enfermeras en tres hospitales de España.

Se considera este antecedente por su relación de servicio entre un taller de confección y un hospital donde se brinda servicios de atención considerando recursos humanos y tiempo.

Dentro de sus conclusiones más relacionadas a nuestra tesis podemos citar los siguientes:

No influye en la satisfacción del cliente, tener una alta profesionalidad del personal, es decir que cuente con formación, conocimientos, competencia y experiencia, ello porque los pacientes ya dan por hecho que los médicos y enfermeras ya cuenta con estos atributos por lo que consideran otros factores como elementos base para su satisfacción.

Los elementos que consideran los pacientes como causales de satisfacción con el trato personal, la confianza, empatía, información y coordinación, es decir que dichos clientes valoran más sentirse cómodos, sintiéndose escuchados, solucionando rápido sus problemas y recibiendo información completa sobre el estado de su atención.

Los pacientes consideran también que un diseño inadecuado de las instalaciones influye negativamente en lo que respecta la satisfacción, considerando que el tener un lugar sin un acceso adecuado no resulta muy funcional.

NUÑEZ, Iván (2011), en la tesis Estudio del proceso de estampado y su incidencia en los tiempos de producción en la empresa textiles Pasteur, desarrollada en la Universidad Técnica de Ambato, en Ecuador, propone resolver el problema del tiempo de producción del proceso de estampado. Este proyecto se justifica por mejorar la producción de la empresa con la reducción de los tiempos en el proceso de estampado, con la finalidad de brindarle a la empresa mayor competitividad en el mercado mejorando su producción y obteniendo beneficios económicos al poder producir prendas en menor tiempo. La adopción de toma de tiempos permitió la estandarización de tiempos en el proceso de

estampado; la adopción del método bimanual para conocer los movimientos empleados por los operarios; además la adopción del método ABC para priorizar el control de los materiales. Los resultados obtenidos muestran que mejorando el sistema de la máquina mediante movimientos automáticos en el que se aproveche de mejor manera la mano de obra se reduce los tiempos de producción generando una estandarización de tiempos. El tiempo del proceso de estampado era de 7.55 min y con la propuesta se reduce a 7.34 min. Las conclusiones plantean el mejor aprovechamiento de la mano de obra de 3 personas a 1 persona, reduciendo los tiempos improductivos, los cuales contribuyen a la reducción de los costos de producción e incrementación de la productividad

ARMAS, Katia (2013). Mejora en el área de tintorería y acabados de telas de una empresa textil peruana empleando simulación desarrollada en la pontificia universidad católica del Perú, propuso resolver el problema de la planta. Este proyecto tiene como finalidad mejorar los indicadores de tiempos de entrega mediante la reducción de los tiempos de cola. Se realizó un análisis de la situación actual de la empresa, donde realizó un análisis a los diversos tiempos de servicio en cada máquina (estudio de tiempos), considerando que los diversos productos tienen diferentes tiempos en proceso de acuerdo a su uso final, donde se identificó los tiempos en cola para la máquina de mayor utilización; para luego analizar las rutas de producción para cada tipo de tela, identificando las rutas con mayores tiempos de cola. También, empleando un software de simulación junto con la toma de tiempos para identificar el tipo de hilo adecuado para el proceso, proponiendo diversas alternativas para mejorar el flujo del proceso. Los resultados obtenidos muestran que el estudio de tiempos reduce considerablemente los tiempos en cola para la máquina de mayor utilización, y con la comparación del ciclo de proceso de los dos tipos de hilos (hilo A 6.49min e hilo B 7.01min), tomando en cuenta la calidad del hilado y el costo, se incrementó la producción, estimando un incremento en las ganancias de 41 000 a 50 000 USD 6 mensuales. Cabe recalcar que el uso del software de simulación contribuyó al estudio de tiempos a determinar los porcentajes de utilización de las principales máquinas

1.3 Teorías relacionadas al tema

DMAIC .Es una herramienta de la metodología enfocada en la mejora incremental de procesos existentes.

La herramienta es una estrategia de calidad basada en estadística, que da mucha importancia a la recolección de información y a la veracidad de los datos como base de una mejora.

Cada paso en la metodología se enfoca en obtener los mejores resultados posibles para minimizar la posibilidad de error.

El marco teórico tiene como finalidad conocer las fuentes de aplicación de la metodología DMAIC para mejorar los procesos en la planta de confección de ternos.

1.3.1. VARIABLE INDEPENDIENTE: METODOLOGIA DMAIC

1.3.1.1. Metodología DMAIC

GRAFICO N°3



Grafico 3 de Metodología DMAIC

Fuente: elaboración propia

La figura N° 1 Nos muestra como la metodología DMAIC como la aplicación: definir, medir, analizar, mejorar, y controlar es un circuito continuo que nos permite mejorar.

Es una herramienta de la metodología seis sigmas enfocadas en la mejora de procesos existentes, esta herramienta es una estrategia de calidad basada en estadística que da importancia a la recolección de información y la veracidad de datos como base de una mejora. Cada paso en la metodología se enfoca en obtener mejores resultados posibles para minimizar la posibilidad de error.

Un acrónimo de los pasos de la metodología: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar

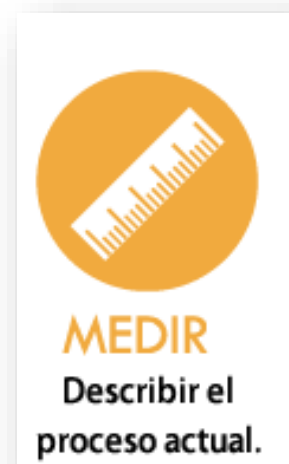
Pasos del ciclo DMAIC

- **Definir:**

Se refiere a definir los requerimientos del cliente y entender los procesos importantes afectados. Estos requerimientos del cliente se denominan CTQs (por sus siglas en inglés: Critical to Quality, Crítico para la Calidad). Este paso se encarga de definir quién es el cliente, así como sus requerimientos y expectativas. Además se determina el alcance del proyecto: las fronteras que delimitarán el inicio y final del proceso que se busca mejorar. En esta etapa se elabora un mapa del

flujo del proceso.

- **Medir:** El objetivo de esta etapa es medir el desempeño actual del proceso que se busca mejorar. Se utilizan los CTQs para determinar los indicadores y tipos de defectos que se utilizarán durante el proyecto. Posteriormente, se diseña el plan de recolección de datos y se identifican las fuentes de los mismos, se lleva



a cabo la recolección de las distintas fuentes, se organizan las hipótesis causa - efecto. Por último, se comparan los resultados actuales con los requerimientos del cliente para determinar la magnitud de la mejora requerida.

¿Cómo lo estamos haciendo ahora?

Mide el desempeño actual del proceso. Determina el ¿Qué? Voy a medir.
Desarrolla y valida el sistema de medición. Determina el desempeño actual del proceso.

- **Analizar:**

En esta etapa se lleva a cabo el análisis de la información recolectada para determinar las causas raíz de los defectos y oportunidades de mejora. Posteriormente se tamizan las oportunidades de mejora, de acuerdo a su importancia para el cliente y se identifican y validan sus causas de variación.

¿Qué está mal?

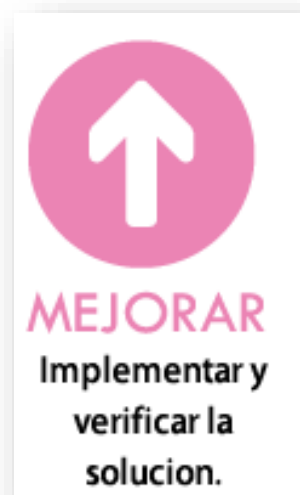
Analiza y determina la causa raíz de los problemas y o defectos. Entiende la razón para la variación e identifica las causas potenciales. Identifica las oportunidades de mejora en el proceso. Desarrolla y prueba las hipótesis para la causa raíz de las soluciones.



- **Mejorar:** Se diseñan soluciones que ataquen el problema raíz y lleve los resultados hacia las expectativas del cliente. También se desarrolla el plan de implementación.

¿Qué está mal?

Analiza y determina la causa raíz de los problemas y o



defectos. Entiende la razón para la variación e identifica las causas potenciales. Identifica las oportunidades de mejora en el proceso. Desarrolla y prueba las hipótesis para la causa raíz de las soluciones.

- **Controlar:**

Tras validar que las soluciones funcionan, es necesario implementar controles que aseguren que el proceso se mantendrá en su nuevo rumbo. Para prevenir que la solución sea temporal, se documenta el nuevo proceso y su plan de monitoreo. Solidez al proyecto a lo largo del tiempo.

- **¿Cómo garantizo el desempeño?**

Implementa la solución. Garantiza que la mejora es mantenida. Asegúrate que los nuevos problemas son identificados rápidamente. Digitaliza siempre que sea posible. Estandarice: Copie el concepto – ¿Donde?

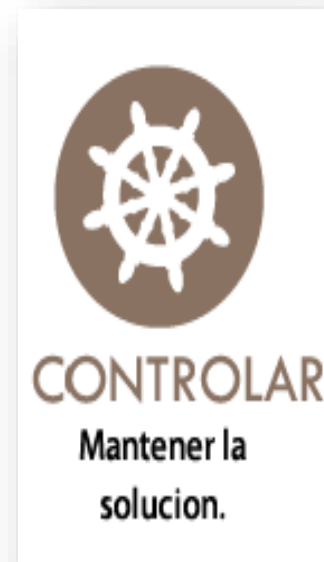


GRAFICO N°4

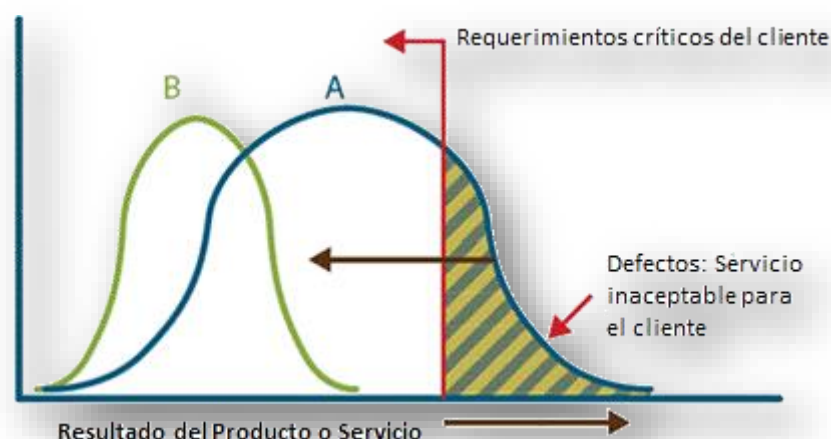


Diagrama de defectos no aceptados por el cliente

1.3.1.2 Six sigma

La letra griega sigma (σ) se utiliza en estadística para representar la variación típica de una población. El “nivel sigma” de un proceso mide la distancia entre la media y los límites superior e inferior de la especificación correspondiente. Ha sido habitual considerar como suficiente que un proceso tuviese una desviación de $\pm 3\sigma$, lo cual significa que dicho proceso era capaz de producir sólo 2,7 defectos por cada mil oportunidades. Hoy día dicho nivel de calidad es inaceptable para muchos procesos

(supondría aceptar 68 aterrizajes forzosos en un aeropuerto internacional cada mes, o bien 54.000 prescripciones médicas erradas por año). Seis sigma hace referencia a un nivel de calidad capaz de producir con un mínimo de 3,4 defectos por millón de oportunidades (0,09 aterrizajes forzosos en un aeropuerto internacional cada mes, o una preinscripción médica errada cada 25 años). Esta calidad se aproxima al ideal del cero defectos y puede ser aplicado no sólo a procesos industriales, sino a servicios y, por supuesto, al proceso industrial (Yepes y Pellicer, 2005). Sin embargo, los principios estadísticos anteriores poco tienen que ver con lo que actualmente se entiende por seis sigmas. De hecho, es una filosofía que promueve la utilización de herramientas y métodos estadísticos de manera sistemática y organizada, que permite a las empresas alcanzar considerables ahorros económicos a la vez que mejoran la satisfacción de sus clientes, todo ellos en un periodo de tiempo muy corto (Membrado, 2004).

Seis sigma se utiliza para eliminar los costos de no calidad (desperdicios, reproceso, etc.), reducir la variación de un aspecto o característica de un producto, acortar los tiempos de respuesta a las peticiones de los clientes, mejorar la productividad y acortar los tiempos de ciclo de cualquier tipo de proceso, centrándose en aquellas características o atributos que son clave para los clientes y, por tanto, mejorando notablemente su satisfacción. Para ello, la dirección



identifica las cuestiones que más incidencia tienen en los resultados económicos y asigna a los mejores profesionales, tras formarlos intensivamente, a trabajar en los mismos (Stephen, 2004).

Un elemento básico en seis sigmas es la formación. Para ello se definen diferentes papeles para distintas personas de la organización, con denominaciones peculiares y características. El directivo que va a definir, concretar, monitorear y apoyar los proyectos de mejora se designa Champion. Para desarrollar estos proyectos se escogen y preparan expertos conocidos con los nombres de Master Black Belt, Black Belt y Green Belt, quienes se convierten en los agentes de cambio, en conjunto con los equipos de trabajo seleccionados para los mismos (Yepes y Pellicer, 2005).

Krajewski, Ritzman y Malhotra (2013) mencionan que las metas de un sistema esbelto es mejorar de manera continua los beneficios, eliminando los desperdicios, estos se pueden considerar como:

- Sobreproducción.
- Procesamiento inapropiado.
- Espera.
- Transporte.
- Movimiento.
- Inventario.
- Defectos.
- Subutilización de empleados.

Estos desperdicios están presentes en diversas organizaciones, lo que permite al sistema lean ser una herramienta útil para su reducción.

GRAFICO N°5



La casa de Lean Six Sigma

Fuente: elaboración propia

La figura N° 2 Muestra la casa de Lean Six Sigma, este nuevo modelo de organización persigue una mejor calidad y un menor costo, todo ello mediante la mejora continua.

1.3.1.3. DIMENSIONES DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

- **CONFIABILIDAD**

Para Heizer Jay y Render Barry (2007) “Implica continuidad en el rendimiento y seriedad. Significa que la empresa realiza bien el servicio a la primera, y que cumple sus promesas, relacionándose con el buen funcionamiento de algo material” (p.267)

La confiabilidad es la probabilidad en que un producto realizará su función prevista sin incidentes por un período de tiempo especificado y bajo condiciones indicadas.

El análisis de confiabilidad La ejecución de un análisis de la confiabilidad en un

producto o un sistema debe incluir muchos tipos de exámenes para determinar cuan confiable es el producto o sistema que pretende analizarse. Una vez realizados los análisis, es posible prever los efectos de los cambios y de las correcciones del diseño para mejorar la confiabilidad del ítem. Los diversos estudios del producto se relacionan, vinculan y examinan conjuntamente, para poder determinar la confiabilidad del mismo bajo todas las perspectivas posibles, determinando posibles problemas y poder sugerir correcciones, cambios y/o mejoras en productos o elementos.

Formula

Confiabilidad =

$$CDS = \frac{E}{C}$$

CDS: Cantidad de defectos de producción

E: Errores de sacos

C: cantidad de sacos producidos

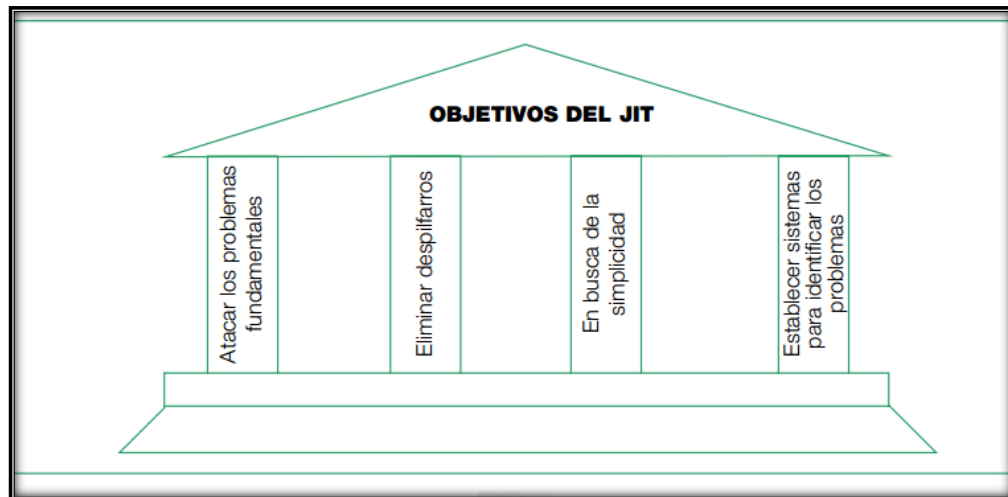
• PUNTUALIDAD EN LAS ENTREGAS

Para Bello Alejandro (2011) “Esta se define como la habilidad para entregar el producto o servicio al cliente dentro de los límites de tiempos especificados previamente. La puntualidad en las entregas puede tener una repercusión importante en la satisfacción de los clientes, por lo que su consideración a efectos de los resultados de manufactura es relevante” (p.190)

“Just in time” (que también se usa con sus siglas JIT), literalmente quiere decir “Justo a tiempo”. Es una filosofía que define la forma en que debería optimizarse un sistema de producción. Se trata de entregar materias primas o componentes a la línea de fabricación de forma que lleguen “justo a tiempo” a medida que son necesarios. El JIT no es un medio para conseguir que los proveedores hagan muchas entregas y con absoluta puntualidad para no tener que manejar grandes volúmenes de existencia o componentes comprados, sino que es una filosofía de producción que se orienta a la demanda.

La ventaja competitiva ganada deriva de la capacidad que adquiere la empresa para entregar al mercado el producto solicitado, en un tiempo breve, en la cantidad requerida

FIGURA N°6



La casa de JIT

Fuente 6: elaboración propia

La figura N° 3 Muestra la casa de JIT nos indica que debemos atacar los problemas principales, usando simplicidad, despilfarros de mercadería, e identificar un sistema que identifique los problemas más usuales para no cumplir con las entregas.

Formula

Puntualidad en las entregas =

$$CEI = \frac{E}{C * I}$$

CEI: Cantidad entregas inpuntuales
E: Errores de producción
C: cantidad de sacos producidos
I: Cantidad de entregas de prendas fallidas

1.3.2. VARIABLE DEPENDIENTE: REDUCCION DE COSTO

1.3.2.1 REDUCCION DE COSTOS

Los costos significan supervisar los procesos de producción y venta de productos

o servicios de buena calidad, al mismo tiempo trata de reducir costos de producción.

Es la búsqueda de alternativas para lograr ese objetivo. En general hay una idea de las metas que se quieren alcanzar que, de una forma u otra, se visualizan principalmente desde el punto de vista económico.

Cuando se buscan alternativas notamos que se habla de “ahorros”, “reducir costos”, “eliminar”, “minimizar inventario”, etc. De igual forma si analizamos las áreas donde usualmente se focalizan estos esfuerzos para lograr resultados veremos que es frecuente que los mismos se circunscriban a tres áreas principales:

GRAFICO N°7



Grafico costo de producción

Fuente: elaboración propia

La figura N° 4 El grafico se observa diferentes criterios para costear la prenda de vestir pero en esta implementación solo vamos a costear costo directo.

- **COSTO POR PRENDA**

Costo de producción (también llamados costos de operación) son los gastos

necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de producción indica el beneficio bruto.

GRAFICO N°8

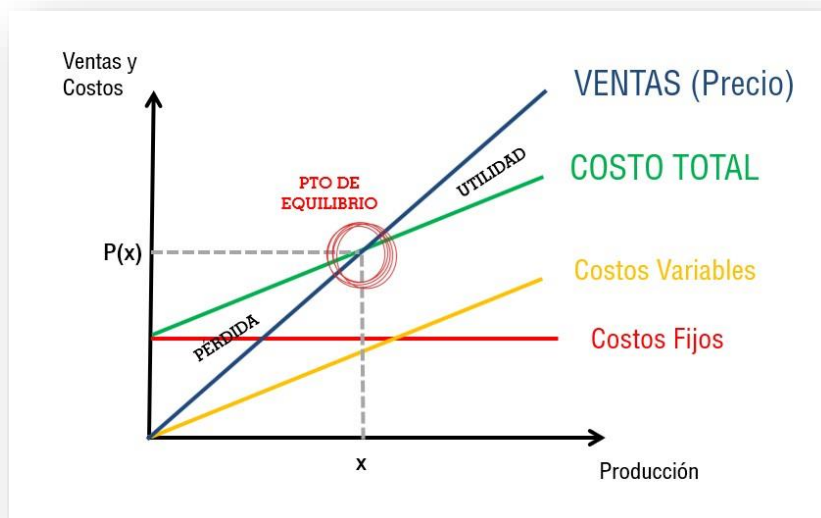


Grafico 8costo de prenda

Fuente: elaboración propia

La figura N° 4 El grafico se observa el punto de equilibrio que se debe tener en cuenta por el costo de prenda.

Formula

Costo por prenda =

$$C = \frac{CF}{TUP}$$

C: Costo de prenda
CF: Costo de fabricación
TUP: Total de unidades producidas

- **PRODUCTIVIDAD**

GUTIÉRREZ (2014) la productividad es el reflejo de los resultados obtenidos en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. es usual ver la productividad a través de dos componentes: eficiencia y eficacia. (p.20)

La productividad es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción. También puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema. En realidad la productividad debe ser definida como el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de recursos utilizados con la cantidad de producción obtenida.

Formula

PRODUCTIVIDAD =

Desempeño de trabajador

$$P = \frac{TT}{TP}$$

TT:Tiempo trabajado
TP:Tiempo programado

FOSTER, G. Horngren, Ch. la productividad mide la relación entre los insumos reales usados (tanto cantidades como costos) y los productos finales elaborados. Entre más bajos sean los insumos para una cantidad determinada de productos o entre más alta sea la cantidad de producción para una cantidad determinada de insumos, más alta será la productividad. La medición de las mejoras en la productividad a lo largo del tiempo pone de relieve las relaciones específicas insumo-producto que contribuyen al liderazgo en costos.

Para Rodríguez, C. (1999, p. 22) el congreso internacional de calidad total

destaca la importancia de que las organizaciones incrementen la productividad para sobrevivir a las cambiantes condiciones y establece con mucha convicción que el mejor camino para alcanzar la productividades el logro de la calidad total. La productividad ha ocupado un lugar prominente para apreciar el avance económico, tanto en las organizaciones como en las naciones.

En la concepción general, la productividad es una medida de la eficiencia económica que resulta de la relación entre los recursos utilizados y la cantidad de productos o servicios elaborados. En este sentido, algunos de los indicadores utilizados tradicionalmente para medir la productividad, como productos por hora-hombre o por hora-maquina, relación producto capital, han alimentado y reforzado un deseo permanente de “hacer más con menos”, propiciando intencional o accidentalmente la confusión en el concepto de productividad y su posterior asimilación al termino explotación, tal vez con base en experiencias reales. La productividad también puede ser definida como “una medida de la eficiencia económica que resulta de la capacidad para utilizar y combinar inteligentemente los recursos disponibles.

HANSEN, Ghare, P. (P371) Los economistas definen la productividad como la relación entre las salidas de un proceso de producción con los insumos dedicados al proceso

(Productividad=salidas/insumos).

Esta relación es similar al concepto de eficiencia manejado en ingeniería, el concepto de productividad está estrechamente relacionado con el de calidad. El primero describe las características cuantitativas de la salida, en tanto que el otro describe la calidad. Resulta claro que los objetivos gemelos de aumento de la productividad y mejora de la calidad son interdependientes: no se puede lograr uno sin el otro. La productividad y la calidad están estrechamente relacionadas. En cierto sentido, son dos formas alternativas de una misma cosa: la eficiencia en la conversión de insumos. Ambas tienen idéntico objetivo: “obtener más productos utilizables” con el mismo gasto de insumos. La única diferencia está en que en el estudio de la productividad hacer mayor hincapié en la palabra más”, en tanto que la calidad subraya el termino utilizable. Dado que la productividad y calidad son esfuerzos estrechamente relacionados entre sí, la mejora de una suele llevar a

mejorar la otra.

FERNÁNDEZ, R. (2010 p.12) Existe en la actualidad una preocupación muy Acentuada por todo lo referente a la mejora de la productividad de los sistemas o relación de los bienes o servicios producidos y los factores utilizados.

Esta productividad se logra y mejora organizando y gestionando adecuadamente todos los procesos de la empresa, en la línea de lo que se denomina gestión de la calidad total o TQM, e implementarla de forma correcta y adecuada. Como se ha indicado cuando se habla de calidad tenemos que prestar atención a los tres clientes clave propios de cualquier empresa:

- Al cliente final que paga por nuestros productos.
- A la sociedad en su conjunto mediante la gestión medioambiental. □ A sus propios trabajadores mediante la gestión de la prevención de los riesgos laborales. No suficiente con asegurarla, debe obtenerse a bajo costo, lo que exige que los procesos la garanticen a la primera y con el mínimo control ulterior al proceso. Esto supone poner mayor énfasis en el servicio al cliente como parte integral de la gestión empresarial aplicando técnicas que conduzcan al diseño y optimización de productos y procesos que eleven al máximo la relación calidad/costo y a los planes de control más adecuado para los mismos.
- Finalmente, señalar que el mercado al cual van dirigidos nuestros productos exige calidad contrastada, en cuyo caso se precisara que la misma deberá estar homologada y certificada frente a nuestros potenciales consumidores. Ello supondrá proceder a la evaluación y certificación de la calidad, del medioambiente o de la prevención de riesgos laborales o incluso a la responsabilidad social corporativa a sistemas de gestión de verificación externa debidamente reconocidos.

FLEITMAN, J. (2007) se puede decir que la productividad es el primer paso para realizar un diagnóstico sobre la utilización eficiente de los recursos productivos. Es importante conocer los factores que determinan la productividad, ya que esto permite incidir en ellos y hacer que esta se eleve. La productividad está condicionada por el avance de los medios de producción y todo tipo de adelantos tecnológicos, además del mejoramiento de las capacidades y habilidades de los recursos humanos. (p92)

En las empresas se debe hacer la combinación de factores buscando reducir al mínimo posible los recursos utilizados, pero al mismo tiempo lograr la más alta cantidad de productos de calidad. El establecimiento de indicadores que miden la asistencia, la puntualidad, la actitud frente al trabajo, el aprovechamiento del tiempo, el trabajo en equipo, etc., para luego asociar los resultados sobresalientes con incentivos o bonos de productividad, no tiene por qué premiarse ya que todo el personal debe cumplirlos como un hábito de trabajo. La productividad requiere la participación positiva y decidida de todos los actores de la empresa.

Los factores clave más importantes son:

- Recursos Humanos. Es el factor determinante de la productividad, ya que dirige a todos los demás factores. □ La maquinaria y equipo. Se debe tener en cuenta su estado, calidad, avances tecnológicos y correcta utilización.
- La organización del trabajo. Es el complemento de la maquinaria, equipo y trabajadores calificados; en ella intervienen el rediseño y la estructuración de puestos y la autonomía relativa de los grupos de trabajo. □ Las materias primas. La calidad de estas influye en el tiempo de producción.

KRAJEWSKI. RITZMAN Y MALHOTRA (2008). El concepto de Justo a Tiempo (en inglés Just in Time), no es exclusivamente un procedimiento de control de materiales, stocks y obra en curso, sino una filosofía de gestión, inicialmente concebida por Toyota, cuyo objetivo es la eliminación del despilfarro y la utilización al máximo de las capacidades de los obreros. El método JIT busca producir lo que se necesita, en la cantidad necesaria, en el instante preciso y con la calidad perfecta; se supone que el objetivo final no se alcanzara nunca, pero debe perseguirse en forma persistente y continua para llegar cada vez más cerca del ideal. La filosofía justo a tiempo (JIT) es sencilla, pero eficaz: eliminar el desperdicio mediante la reducción del exceso de capacidad o inventario y la eliminación de las actividades que no agregan valor. Un sistema JIT organiza los recursos, los flujos de información y las reglas de decisión” (p348).

Básicamente significa producir el mínimo de unidades posibles en el mínimo de cantidad posible y en el último momento posible. El objetivo principal de esta filosofía es de eliminar cualquier tipo de muda en las actividades de compras, fabricación, distribución y de oficina, en cualquier negocio de manufactura, a fin de

mejorar continuamente dichos procesos y la calidad del producto o servicio final correspondiente.

Elementos de la filosofía Justo a tiempo. Para lograr la eliminación de las mudas, según Hirano Hiroyuki, esta filosofía tiene tres elementos básicos:

a. Calidad en la fuente: consiste en hacer las cosas bien la primera vez en todas las áreas de la organización.

b. Flujo: es la manera como el proceso fabril avanza de una operación a otra, y está conformado por los siguientes elementos técnicos:

b.1 Carga fabril uniforme: Referido al equilibrio necesario para que haya flujo y por ende, rapidez en las operaciones, esto implica usar dos conceptos:

- Tiempo de ciclo: que es ritmo de producción acorde a la demanda generada por el cliente.

- Carga nivelada: La base de este principio es que los productos se deben de producir a la frecuencia que el cliente pida.

b.2 Operaciones coincidentes: La maquinaria debe de dedicarse total o parcialmente a una sola familia de productos. Para que una celda sea considerado JIT, debe cumplir dos características:

- El producto debe fluir uno cada vez de una máquina a otra.
- Tener flexibilidad para operar a distintos ritmos de producción y con cuadrillas de diferentes tamaños (tiempo de ciclo).

b.3 Compras JIT: Se busca una relación basada en la calidad, duradera y mutuamente benéfica con mejores proveedores pero en menor número. Esta relación tiene cuatro elementos básicos y complementarios: Largo plazo, mutuo beneficio, menos proveedores y mejores proveedores

b.4 Sistemas de jalar: Este sistema es una manera de conducir el proceso de producción de manera que cada operación, comenzando con los despachos y remontándose hasta el comienzo del proceso, va jalando el producto necesario de la operación anterior solamente a medida que lo necesite. A esta técnica se le ha llamado Kanban.

c. Intervención de empleados: que consiste en crear una cultura de participación de los empleados partiendo del trabajo en equipo.

La mezcla de estos tres elementos básicos, son esenciales para un adecuado funcionamiento de la filosofía Just In Time.

- Aumenta la rotación del inventario.
- Reduce las pérdidas de material, generando menos mudas.
- Mejora la productividad global, disminuyendo los costos financieros.
- Genera ahorros en los costos de producción, los racionaliza.
- Menor espacio de almacenamiento.

Beneficios Just In Time

- Se evitan problemas de calidad, cuello de botella, entre otros.
- Toma de decisiones en el momento justo Render y Barry (2009) “JIT (Just-in-time; justo a tiempo) es un método de resolución continua y forzada de problemas mediante un enfoque en la reducción del tiempo de producción y del inventario con énfasis en la mejora continua, el respeto por las personas y las prácticas de trabajo estándar, es particularmente adecuado para las líneas de ensamble. Con su resolución forzada de problemas mediante un enfoque en la producción rápida y la reducción del inventario, el JIT proporciona una estrategia poderosa para mejorar las operaciones. Con JIT, los materiales llegan a donde se necesitan sólo cuando se requieren. Cuando no llegan buenas unidades justo como se necesitan, se identifica un “problema”. Al eliminar de esta manera el desperdicio y el retraso, JIT reduce los costos asociados con el inventario excesivo, reduce la variabilidad y el desperdicio, y mejora el tiempo de producción. El JIT es un ingrediente clave de las operaciones esbeltas y resulta particularmente útil cuando se desea apoyar estrategias de respuesta rápida y bajo costo. Cada momento que se mantiene inventario, debería estar ocurriendo una actividad que agrega valor. Un JIT efectivo requiere una significativa sociedad entre el comprador y el proveedor. Un JIT efectivo requiere una significativa sociedad entre el comprador y el proveedor” (644).

• **DESPILFARRO POR “SOBREPRODUCCIÓN”**

El desperdicio por sobreproducción es el resultado de fabricar más cantidad de la requerida o de invertir o diseñar equipos con mayor capacidad de la necesaria. La sobreproducción es un desperdicio crítico porque no incita a la mejora ya que parece que todo funciona correctamente. Además, producir en exceso significa perder tiempo en fabricar un producto que no se necesita para nada, lo que representa claramente un consumo inútil de material que a su vez provoca un

incremento de los transportes y del nivel de los almacenes.

El despilfarro de la sobreproducción abre la puerta a otras clases de despilfarro. En muchas ocasiones la causa de este tipo de despilfarro radica en el exceso de capacidad de las máquinas. Los operarios, preocupados por no disminuir las tasas de producción, emplean el exceso de capacidad fabricando materiales en exceso.

a) Características:

- Gran cantidad de stock.
- Ausencia de plan para eliminación sistemática de problemas de calidad.

- **Despilfarro por “sobreproducción”**

- Equipos sobredimensionados.
- Tamaño grande de lotes de fabricación.
- Falta de equilibrio en la producción.
- Ausencia de plan para eliminación sistemática de problemas de calidad.
- Equipamiento obsoleto.
- Necesidad de mucho espacio para almacenaje.

b) Causas posibles:

- Procesos no capaces y poco fiables.
- Reducida aplicación de la automatización.
- Tiempos de cambio y de preparación elevados
- Respuesta a las previsiones, no a las demandas.
- Falta de comunicación.

c) Acciones Lean para este tipo de despilfarro

- Flujo pieza a pieza (lote unitario de producción).
- Implementación del sistema pull mediante kanban.
- Acciones de reducción de tiempos de preparación SMED.
- Nivelación de la producción.
- Estandarización de las operaciones.

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La investigación es aplicada por que tiene como finalidad primordial la solución de problemas prácticos e inmediatos en orden a transformar procesos aplicando la implementación de DMAIC para reducir los costos de producción ocasionados

por las prendas de reproceso, debido a ello, es mi interés realizar una investigación del presente estudio.

1.4.1. Problema General

- P1. ¿Cómo la implementación de la METODOLOGICA DMAIC Reduce los costos de producción de ternos en la empresa industrial GORAK S.A.C lince 2017?

-

1.4.2. Problemas Específicos

- PE1. . ¿Cómo La implementación de la METODOLOGICA DMAIC Reduce los costos de fabricación de ternos en la empresa industrial GORAK S.A.C lince 2017?

- PE2. ¿Cómo La implementación de la METODOLOGICA DMAIC Mejora la productividad de fabricación de ternos en la empresa industrial GORAK S.A.C lince 2017?

1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

1.5.1. Aporte Teórica

El presente proyecto de la implementación de la metodología DMAIC está justificado teóricamente porque se utilizaran los conocimientos teóricos que guarden relación con el problema, causas, importancia y beneficios entre ellos: la importancia de una implementación de la metodología DMAIC para reducir los costos en el área de producción de ternos en la empresa Industrial Gorak S.A.C Lince 2016.

La cual permitirá optimizar y mejorar la productividad aumentando las utilidades de la empresa. Además, la aplicación de esta teoría en la presente investigación nos permitirá tener una fuente de consulta para otras investigaciones que se realicen, teniendo como particular que este trabajo se está realizando en una empresa de servicios, el contrastar el antes y después será un soporte de consulta para otros estudios.

1.5.2. Aporte Práctico

El presente proyecto de la implementación de la metodología DMAIC se realiza para reducir los costos y así mejorar la satisfacción de los clientes mejorando tiempos de entrega y reduciendo los niveles de insatisfacción utilizando una herramienta de la teoría de DMAIC, El presente proyecto está justificado teóricamente porque se utilizaran los conocimientos teóricos que guarden relación con el problema, causas, importancia y beneficios entre ellos: la importancia de una implementación de la metodología DMAIC para reducir los costos en el área de producción d ternos en la empresa Industrial Gorak S.A.C Lince 2017.

La cual permitirá optimizar y mejorar la productividad aumentando las utilidades de la empresa.

1.5.3. Aporte Económica

El presente proyecto tiene como justificación económica.

Busca reducir los costos de producción y mejorar la productividad en la empresa INDUSTRIAL GORAK S.A.C , La implementación ayudara a reducir los costos , desperdicios , o actividades que no agreguen valor a la empresa disminuyendo así los costos de fabricación e impactando positivamente en las utilidades , lo que coincide con lo escrito en la revista Sistemas & Telemáticas (marzo 2010) que si reduce la cantidad de prendas defectuosas y mejoramos lo tiempos de producción , se estará reduciendo los costos de los mismos , además los costos operativos y el capital invertido , por consecuencia se genera un aumento de ingresos que impacta en las utilidades ,directamente y positivamente

1.5.4. Justificación Social

Consolidarnos como una empresa de prestigio en el sector textil y ser el proveedor preferido de los prendas de vestir

El proyecto de implementación de la metodología DMAIC nos ayuda a conseguir la visión de la empresa, dado que la implementación DMAIC servirá de apoyo para lograr las metas de la empresa

1.6 Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

- La implementación de la METODOLOGICA DMAIC Reduce los costos de producción de ternos en la empresa industrial GORAK S.A.C lince 2017

1.6.2. Hipótesis específicos

- HE1: La implementación de la METODOLOGICA DMAIC Reduce los costos de fabricación de ternos en la empresa industrial GORAK S.A.C lince 2017
- HE2: La implementación de la METODOLOGICA DMAIC Mejora la productividad de fabricación de ternos en la empresa industrial GORAK S.A.C lince 2017

1.7 OBJETIVOS

1.7.1. Objetivo General

- Determinar como La implementación de la METODOLOGICA DMAIC Reduce los costos de producción de ternos en la empresa industrial GORAK S.A.C lince 2017

1.7.2. Objetivos Específicos

- OE1. Determinar como La implementación de la METODOLOGICA DMAIC Reduce los costos de fabricación de ternos en la empresa industrial GORAK S.A.C lince 2017
- OE2. Determinar como La implementación de la METODOLOGICA DMAIC mejora la productividad de fabricación de ternos en la empresa industrial GORAK S.A.C lince 2017

II. MÉTODO

2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La metodología constituye la médula del plan; se refiere a la descripción de las unidades de análisis o de investigación, las técnicas de observación y recolección de datos, los instrumentos, los procedimientos y las técnicas de análisis. Científicamente la metodología es un procedimiento general para lograr de manera precisa el objetivo de la investigación, por lo cual nos presenta los métodos y técnicas para la realización de la investigación. Garantiza que las relaciones que se establecen y los resultados o nuevos conocimientos obtenidos tengan el máximo grado de exactitud y confiabilidad” (Tamayo Mario, 2004, p175).

La clasificación del tipo de investigación en la presente tesis es la aplicada puesto que aplicara en práctica la metodología DMAIC (DEFINIR, MEDIR, ANALIZAR, MEJORAR, y CONTROLAR). En concordancia con Valderrama (2013), quien dice que la investigación aplicada, es también llamada activa, dinámica, o empírica, y está ligada a la investigación básica, dado que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos para la solución de problemas y la generación de bienestar a la sociedad

- **TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Por la naturaleza de la información es una investigación descriptiva de enfoque cuantitativo pues se recolectarán datos sobre los diferentes aspectos del área a estudiar y se realizará un análisis y medición de los mismos.

- **NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

Para HERNÁNDEZ (2010) dice:

“Usa recolección de datos para probar hipótesis con base en la mediación numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento”.
(p6)

Según el fin que persigue Aplicada a solucionar problemas prácticos, según el régimen de investigación orientada según la línea de investigación propuesta por la universidad.

2.2 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN					
TITULO:	"IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DMAIC PARA REDUCIR LOS COSTOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE TERNOS EN LA EMPRESA INDUSTRIAL GORAK S.A.C LINCE 2016"				
VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION DE CONCEPTO	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES (FORMULA)	ESCALA DE MEDICION
METODOLOGIA DMAIC VARIABLE INDEPENDIENTE	Es una herramienta de la metodología Seis Sigma, enfocada en la mejora incremental de procesos existentes. La herramienta es una estrategia de calidad basada en estadística, da importancia a la recolección de información y a la veracidad de los datos como base de una mejora. Cada paso en la metodología se enfoca en obtener los mejores resultados posibles para minimizar la posibilidad de error.	La Metodología DMAIC se puede medir a través del nivel de confiabilidad y puntualidad en las entregas de unidades	CONFIABILIDAD	$CDS = \frac{E}{C}$ <i>CDS: Cantidad de defectos de producción</i> <i>E: Errores de sacos</i> <i>C: cantidad de sacos producidos</i>	Razón
			PUNTUALIDAD EN LAS ENTREGAS	$CDS = \frac{E}{C * I}$ <i>CDS: Cantidad entregas impuntuales</i> <i>E: Errores de producción</i> <i>C: cantidad de sacos producidos</i> <i>I: Cantidad de entregas de prendas fallidas</i>	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICION DE CONCEPTO	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES (FORMULA)	ESCALA DE MEDICION
REDUCCION DE COSTOS VARIABLE DEPENDIENTE	La gestion de costos significa supervisar los procesos de produccion y venta de productos o servicios de buena calidad . Al mismo tiemp trata de reducir costos de produccion .	Se expresa en los costos y la productividad de acuerdo ala comparacion de los indicadores .	COSTOS POR PRENDA	Costo de producción $C = \frac{CF}{TUP}$ <i>C:Costo de prenda</i> <i>CF:Costo de fabricación</i> <i>TUP:Total de unidades producidas</i>	Razón
			PRODUCTIVIDAD	Desempeño de trabajador $P = \frac{TT}{TP}$ <i>TT:Tiempo trabajado</i> <i>TP:Tiempo programado</i>	Razón

Fuente: Elaboración propia

2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

2.3.1. POBLACIÓN

Según Hernández (2013) toda población es el conjunto de todos los elementos que concuerdan con una serie de especificaciones. (p.174).

La población en esta investigación estará determinada por la cantidad de prendas producidas durante seis meses tomando como base diciembre a mayo 2017, este número no es constante sino variable.

Se considera esta población dado que es un conjunto finito de elementos con características comunes, las cuales servirán para las conclusiones de la investigación, y a su vez están delimitadas por el problema y objetivo del estudio (Arias, Fidias, 2006, p.81).

2.3.2. MUESTRA

Hernández Sampieri et al (2010) indica que la muestra es una parte de la población que presenta características propias de este grupo de elementos.

Según Valderrama (2013), esta muestra es representativa por lo que es más importante considerar la calidad de la muestra con relación a la cantidad.

Se toma la totalidad de la población, dado que cuando se propone un estudio, un investigador puede abarcar la totalidad de la población o determinar una pequeña muestra, ello es llamado estudio censal, donde se selecciona un número determinado de unidades de la población que viene hacer igual que la muestra(Palella, Santa y Martins , 2006,p.116)

2.3.3. DISEÑO MUESTRAL

Para Hernández, Fernández, y Baptistas (2010) “para el proceso cuantitativo la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectaran datos, y que tienen que definirse de antemano con precisión, este debe ser representativo de dicha población. El investigador pretende que los resultados encontrados de la muestra logren generalizarse a la población, el interés es que la muestra sea estadísticamente representativa (p.173)

La ecuación que se utilizará será:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

Cuya relación corresponde al cálculo de la muestra cuando el tamaño de la muestra es conocida y se desea calcular la proporción poblacional con variable cualitativa.

Para ello consideraremos la utilización del reporte de ingreso de todas los procesos al taller, considerando su desglose entre cada mes.

2.3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

2.3.4.1 TÉCNICA

La técnica de muestreo se realizará a través de la recolección de datos utilizando el formato de errores y las órdenes de trabajo por mes cuya estructura contendrá la información referente a la duración de los procesos de atención de las unidades en el taller. Se utilizara como técnica de recolección de datos siguientes

Técnica donde se experimentara el modo en que se realizan los reportes requeridos y el tiempo en que emplean realizar la actividad.

Esta técnica de recolección de datos consiste en el registro sistemático, valido y confiable de comportamientos que se manifiestan. Pueden utilizarse como instrumento de medición en diversas circunstancias se observara durante un tiempo para poder determinar los acontecimientos del proceso de confección de ternos. Se realizara observaciones durante un cierto tiempo: esto es para captar los acondicionamientos de los procesos.

2.3.4.2 FICHA DE OBSERVACIÓN;

Se utilizarán para registrar los resultados obtenidos de la cantidad producida. Tiempo de proceso y cantidad de productos conformes que se obtendrán del contacto directo entre el observado Según Carrasco (2008), se emplea con la finalidad de registrar los datos que se obtuvieron del contacto directo entre el observador y la realidad observada.

2.3.4.4 VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Existen diversos procedimientos para calcular la confiabilidad de un instrumento de medición. Todos utilizan procedimientos y fórmulas que producen coeficientes de fiabilidad. La validación de Instrumento puede ser realizada con las siguientes técnicas:

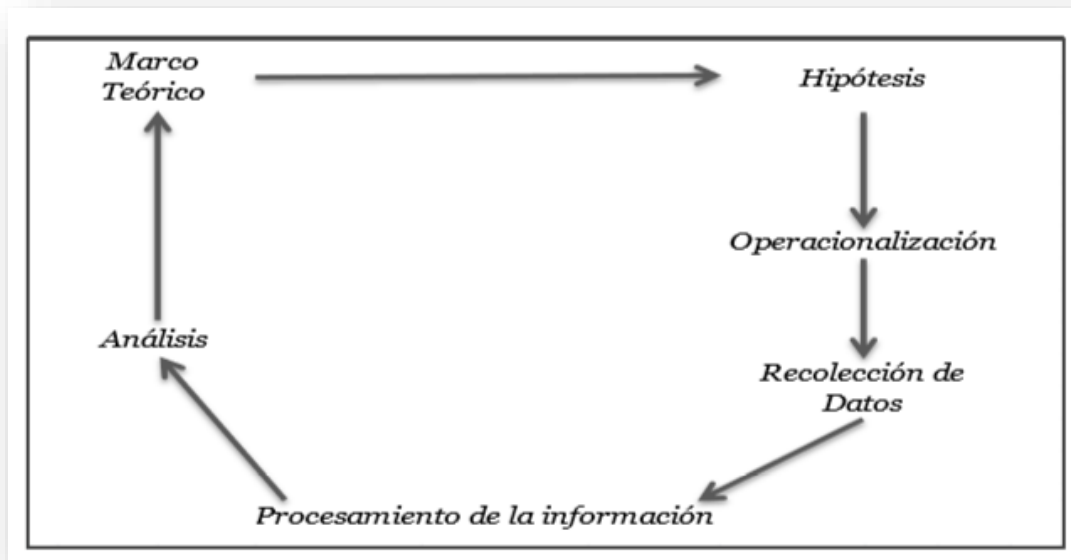
- Criterio de Jueces (mediante, por lo menos 3 jueces de la especialidad del tema de estudio). Ver en anexos

BALESTRINI (1997) “Una vez que se ha definido y diseñado los instrumentos y Procedimientos de recolección de datos, atendiendo al tipo de estudio de que se trate, antes de aplicarlos de manera definitiva en la muestra seleccionada, es conveniente someterlos a prueba, con el propósito de establecer la validez de éstos, en relación al problema investigado. Toda investigación en la medida que sea posible debe permitir ser sometida a ciertos correctivos a fin de refinarlos y validarlos En el caso que se emplee para la investigación, instrumentos ya alidados por los autores, debe indicarse como fue la validación” (p140).

2.3.4.3 METODO DE ANALISIS DE DATOS

Para Zapata Oscar (2005) “Una vez que conocemos y contamos con la definición de la población que vamos a trabajar, que la delimitamos espacio – temporalmente, que tenemos estructurados y definidos tanto en lo teórico como en lo operacional los conceptos del objeto de investigación, es necesario unirlos para cuantificarlos, y por medio de la medición vamos a poner a prueba los conceptos anteriores y los supuestos a priori con que contamos y que desarrollamos en la estructuración del marco teórico. El proceso de análisis de datos en la investigación cuantitativa se muestra en la siguiente figura 1:

GRAFICO N°9



Fuente: Herramientas para elaborar tesis e investigaciones. Zapata Oscar. 2005, p 229.

En esta parte se debe describir los métodos estadísticos a emplear, con detalle suficiente de modo que un lector versado en el tema y que tenga acceso a los datos originales, pueda verificar los resultados presentados. Siempre que sea posible colocar indicadores apropiados de error o incertidumbre de la medición

2.4 DESARROLLO DEL PROYECTO DE TESIS

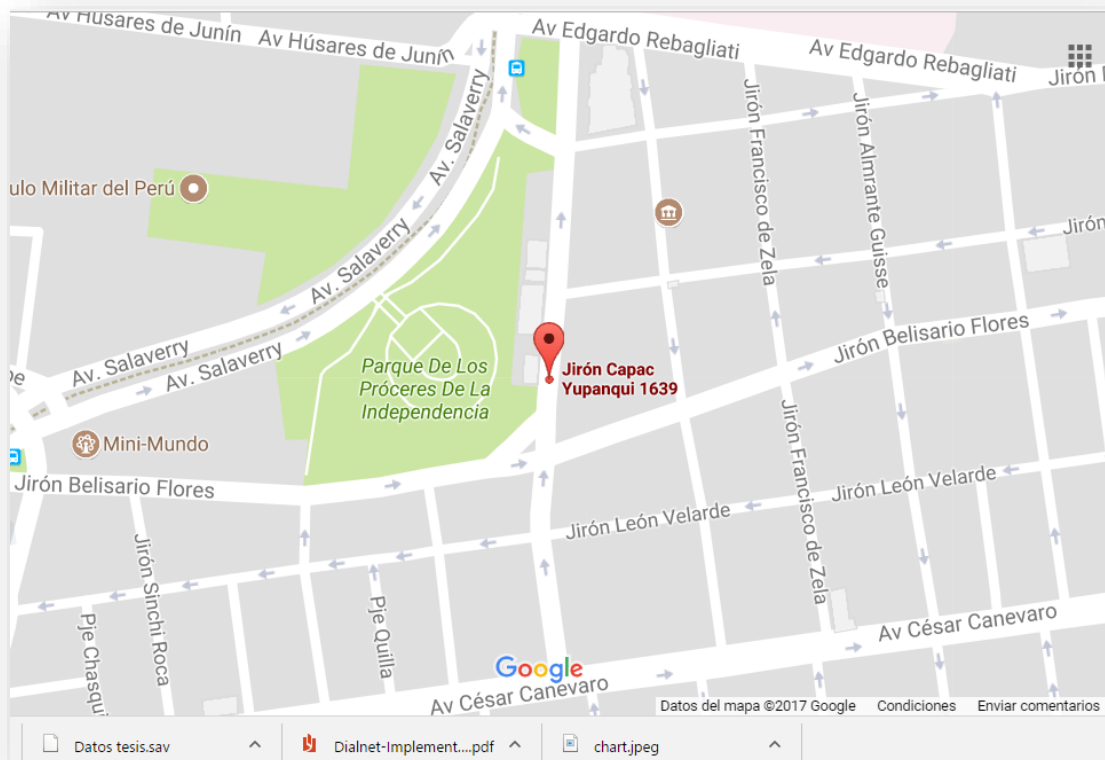
2.4.1. Descripción de la situación actual de la empresa INDUSTRIAL GORAK S.A.C

Industrial Gorak S.A., empresa formada con capitales peruanos, se crea en 1979 como fabricante de prendas de vestir para caballeros. Una constante y actualización de sistemas y procesos ha permitido su consolidación como una de las fábricas de confección más importantes del país, confeccionando productos con estándares internacionales de calidad y productividad.

Contamos con una infraestructura moderna, maquinaria de última generación y el respaldo de un grupo de profesionales especializados. Nuestro compromiso es

Industrial Gorak S.A.C. viene incursionando en diferentes mercados del exterior en los últimos años. Ha realizado exportaciones a Latinoamérica y Norteamérica, gracias a sus altos estándares de calidad, confiabilidad y prestigio.

Dirección: Jr. Capac Yupanqui 1639 Lince, Lima 14 - Perú



Hernández Sampieri et al (2010) precisa que la validez de un instrumento está relacionado con el grado de medición que este puede tener sobre la variable a

medir. En ese sentido, nuestro instrumento de medición será sometido al juicio de expertos para corroborar su validez.

2.5.2 Confiabilidad

Según Valderrama (2013) indica que la confiabilidad de un instrumento se determina a partir de los resultados iguales que tienen un sentido común y que sean consistentes. Para nuestra investigación se consideran datos reales proporcionados por la empresa en el muestreo y toma de información.

2.3.3. Métodos de análisis de datos

Para el análisis de datos se utilizara la teoría estadística para la muestra de resultados, considerando la aplicación de los programas Excel y SPSS para el soporte en esta cuantificación de datos

2.3.4. Análisis descriptivo:

Se utilizara la estadística descriptiva, para ello se considerara usar el soporte del programa estadístico SPSS, cuyos análisis y resultados nos podrán mostrar la consolidación de los datos tomados en frecuencias de barra, promedios, además de calcular medidas de tendencia central que nos puedan determinar valores extremos o medios dependiendo de los resultados obtenidos.

2.3.5. Análisis inferencial:

En nuestra investigación se podrán inferir el comportamiento de la población a partir de la utilización de herramientas de la estadística inferencial como pruebas de correlación para determinar la relación entre los datos tomados y los resultados

2.3.6. Aspectos éticos

En el presente trabajo de investigación se considera la veracidad de los datos presentados, asimismo, no hay consideración de sesgo por creencias ideológicas u otras particulares. Además, no se considerara los resultados para personalizar responsabilidades sino por el contrario, se asume un comportamiento profesional en su realización cuyos resultados tienen por finalidad buscar la oportunidad de mejora del desarrollo de una organización.

III. RESULTADOS

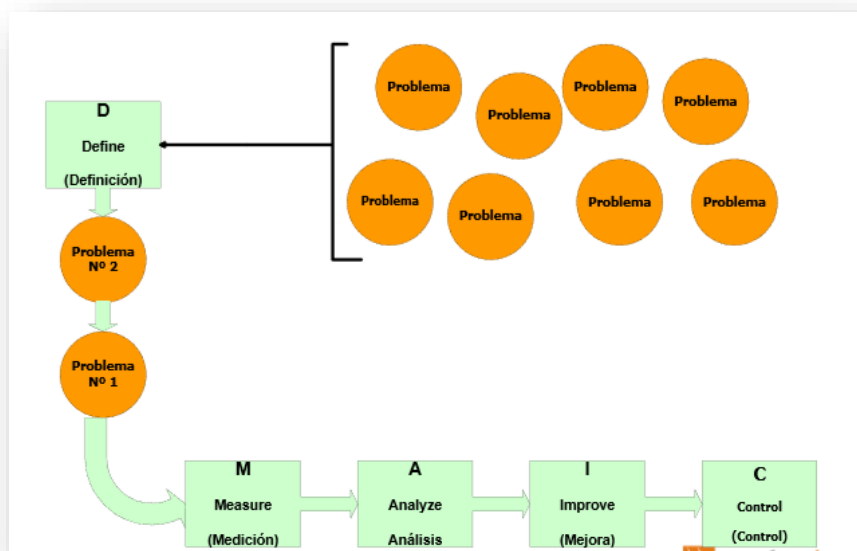
3.1 IMPLEMENTACION DMAIC

Es una herramienta de la metodología seis sigmas enfocadas en la mejora de procesos existentes, esta herramienta es una estrategia de calidad basada en estadística que da importancia a la recolección de información y la veracidad de datos como base de una mejora. Cada paso en la metodología se enfoca en obtener mejores resultados posibles para minimizar la posibilidad de error.

3.1.1 ETAPA DEFINIR

Se refiere a definir los requerimientos del cliente y entender los procesos importantes afectados. Estos requerimientos del cliente se denominan CTQs (por sus siglas en inglés: Critical to Quality, Crítico para la Calidad). Este paso se encarga de definir quién es el cliente, así como sus requerimientos y expectativas. Además se determina el alcance del proyecto: las fronteras que delimitarán el inicio y final del proceso que se busca mejorar. En esta etapa se elabora un mapa del flujo del proceso.

GRAFICO N°11



Fuente: Elaboración Propia. 2017,

El grafico podemos observar que en esta etapa de implementación todo se comienza con la recolección de datos.

3.2.1.1. PDF

Es una descripción de los límites del proceso involucrados en el problema identificando las actividades generales, cliente e insumos.

Constituye una breve descripción del problema que viene afectando negativamente el logro de los objetivos de negocio es recomendable estimar en cifras los daños que vienen generando este problema y cuál debería ser el desempeño ideal del proceso afectado (cifras estimada).

Descripción específica del problema, cuantificando la severidad y los beneficios de realizar una mejora. Es conveniente describir los detalles o síntomas que sustentan la existencia del problema. –No describe la causa del problema –No pretende determinar responsabilidades –No contiene la solución del problema

3.2.1.1.1. ALCANSE PDF

- Permite precisar las áreas donde debe enfocarse la medición, el análisis y por lo tanto la mejora.
- Es una descripción de los límites del proceso involucrado en el problema, identificando las actividades generales, clientes e insumos.

3.2.1.1.2. METAS A CUMPLIR CON EL PDF

- Debe ser clara y concisa
- Debe establecerse un plazo para cumplirla
- Debe ser posible de medir
- Debe precisarse la fecha de finalización
- Debe ser corta y motivadora

GRAFICO N°12



Fuente: Productiva. 2017,

El grafico podemos observar el proceso de elaboración de un PDF, teniendo como base la necesidad del cliente.

GRAFICO N°13

DEFINICIÓN DEL PROYECTO		
Título del Proyecto: Implementación de la metodología DMAIC para reducir los costos en el área de producción de ternos en la empresa industrial gorak s.a.c lince 2016.		
Jefe de proyecto: Conza Callo, Anet Elizabeth	Miembros del equipo:	
Caso de negocio: Los elevados costos en la elaboración de ternos ha permitido ver la una problemaica en el area ya su vez las exigencias de costos del mercado peruano nos a permitido a analizar las problematicas de los elvados costos en la elaboracion de los ternos dos botones y una abertura.	JEFE DE PROCESO ASISTENTE DE FACTURACION COORDINADOR DE FACTURACION ASISTENTE DE TI ASESOR EXTERNO ASESOR EXTERNO	
Declaración del problema / oportunidad: el tiempo utilizado en la estapa de reprocesos ocasiona a la empresa una elevacion de costos de un 5 % a un 10% . En los precios . Es por ello que esta investigacion el objetivo sera reducir las prendas de reprocesos y eso a la vez ocasionara la reduccion de los costos de los ternos de dos botones con una abertura .	Declaración del objetivo: Reducir los costos de la elaboracion de ternos . Reducir prendas de reproceso Reducir tiempos muertos en el area de ternos . Mayor control en la planificacion de la elaboracon de ternos .	
Alcance del Proyecto , riesgos, supuesto: Se analizara el area de ternos el cual se divide en 5 sub areas . BOLSILLO Y REMALLE elaboracion del prefijado del bolsillo - remalle de toda la prenda AFINADO Y COMPAGINADO Aqui se hermana delatero con espalda COSTADO Y RUEDO union de cotados y pegado de cuello MANGAS Y COMPAGINADO Armado de las mangas y compaginar con sus respectivos cuerpos PEGAR MANGAS Y LIMPIEZA Pegar mangas y la limpieza y control .	"Partes interesadas" Clientes Jefatura Comercial y Operaciones Directivos de la empresa Empeados Area de ingenieria	
PLANIFICACION PRELIMINAR	Fecha Objetivo	Fecha real
Fecha de comienzo	17/04/2017	
FASE DEFINIR	24/05/2017	
FASE MEDIR	24/05/2017	
FASE ANALIZAR	24/05/2017	
FASE MEJORAR	24/05/2017	
FASE CONTROLAR	24/06/2017	
Fecha de finalización	24/07/2017	

Fuente: Elaboración propia. 2017,

El gráfico podemos observar el PDF de la implementación DMAIC en la empresa industrial GORAK S.A.C.

3.2.1.2. DIAGRAMA SIPOC

Proporcionar una perspectiva de alto nivel de las principales etapas del proceso además de sus proveedores, entradas, salidas y clientes

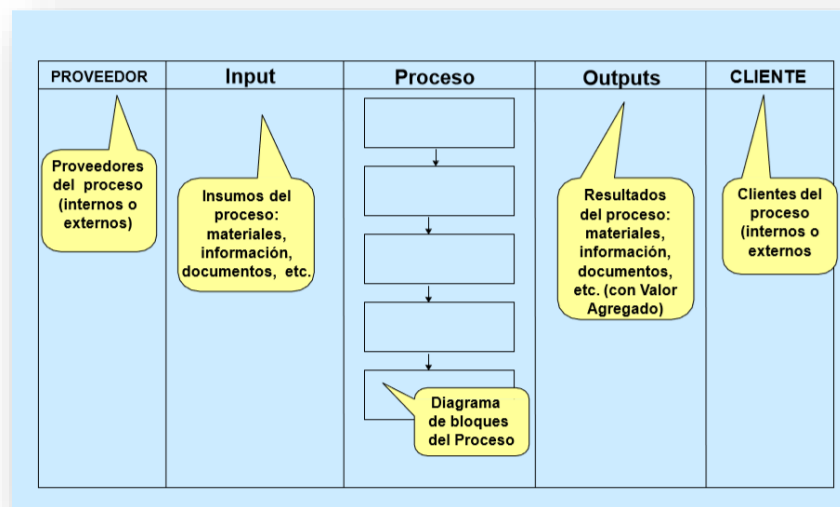
3.2.1.2.1 APLICACIONESSIPOC

- Identificar los límites del proceso (punto de inicio y final) o de los esfuerzos de mejora.
- Comprender el alcance (la magnitud) del proceso o de los esfuerzos de mejora.
- Identificar las relaciones entre los proveedores, las entradas y el proceso.
- Determinar los clientes principales (internos y externos).

3.2.1.2.2. PASOS PARA LA ELABORACION DE PDF

- 1 Identifique el proceso objetivo por su nombre.
- 2 Defina el alcance del proceso.
- 3 Elabore una lista de las salidas y de sus clientes.
- 4 Elabore una lista de los proveedores y de las entradas que proporcionan.
- 5 Opcional, Identifique los “facilitadores” del proceso.
- 6 Refleje por escrito los requisitos del cliente para las salidas (resultados) si ya dispone de ellos.
- 7 La parte “P” (proceso), de SIPOC se dibuja mejor como un diagrama de bloque, donde cada uno de ellos representa una actividad importante o una sub etapa del proceso.
- 8 Valide su diagrama SIPOC con terceras personas.

GRAFICO N°14



Fuente: Productiva. 2017,

El grafico podemos observar e proceso de elaboración de un DIAGRAMA SIPOC , teniendo como base la necesidad del cliente .

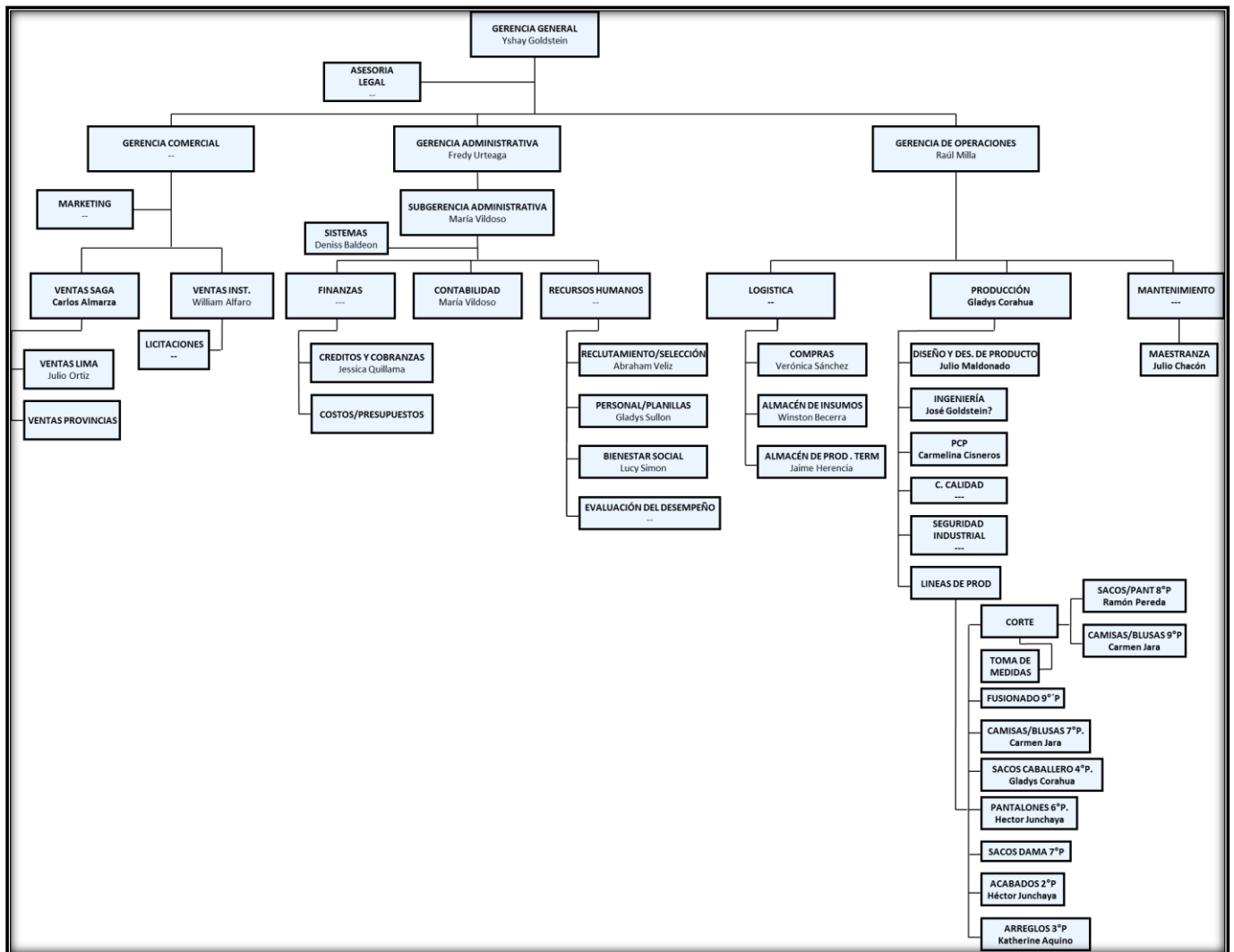
GRAFICO N°15



Fuente: Elaboración propia. 2017, El grafico se observa el área de la empresa industrial GORAK S.A.C con todo el proceso de ejecución teniendo en cuenta nuestro cliente que sería el área comercial, ventas, área de acabados.

3.2.1.3. ORGANIGRAMA GERENCIAL

GRAFICO N°16



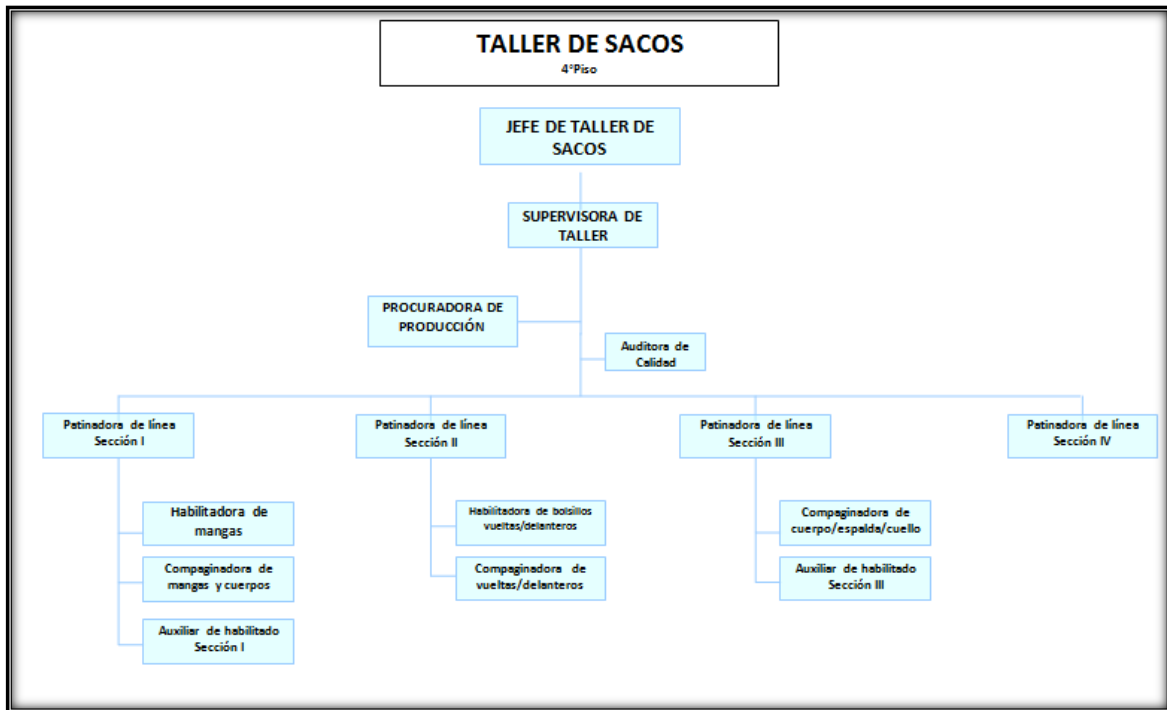
Fuente: Elaboración propia. 2017,

El grafico una distribución por área de la empresa industrial GORAK S.A.C.

Teniendo en cuenta todas las áreas de distribución ..

3.2.1.4. ORGANIGRAMA DEL TALLER DE TERNOS

GRAFICO N°17

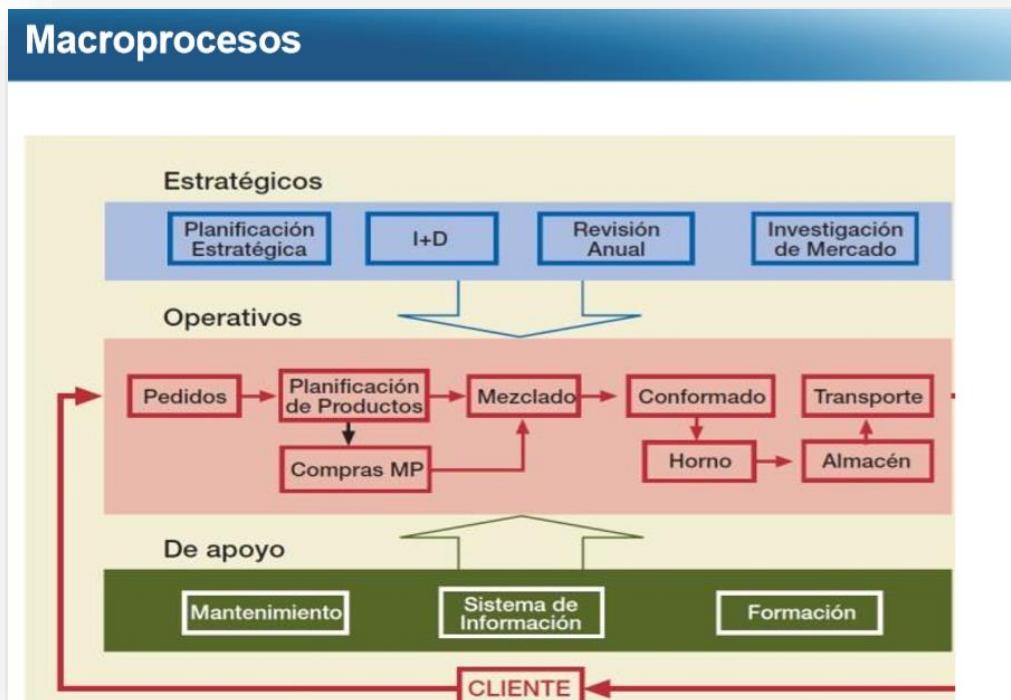


Fuente: Elaboración propia. 2017,

El grafico nos muestra el organigrama del área de ternos con los diferentes cargos correspondiente.

3.2.1.5. MACROPROCESOS

GRAFICO N°18

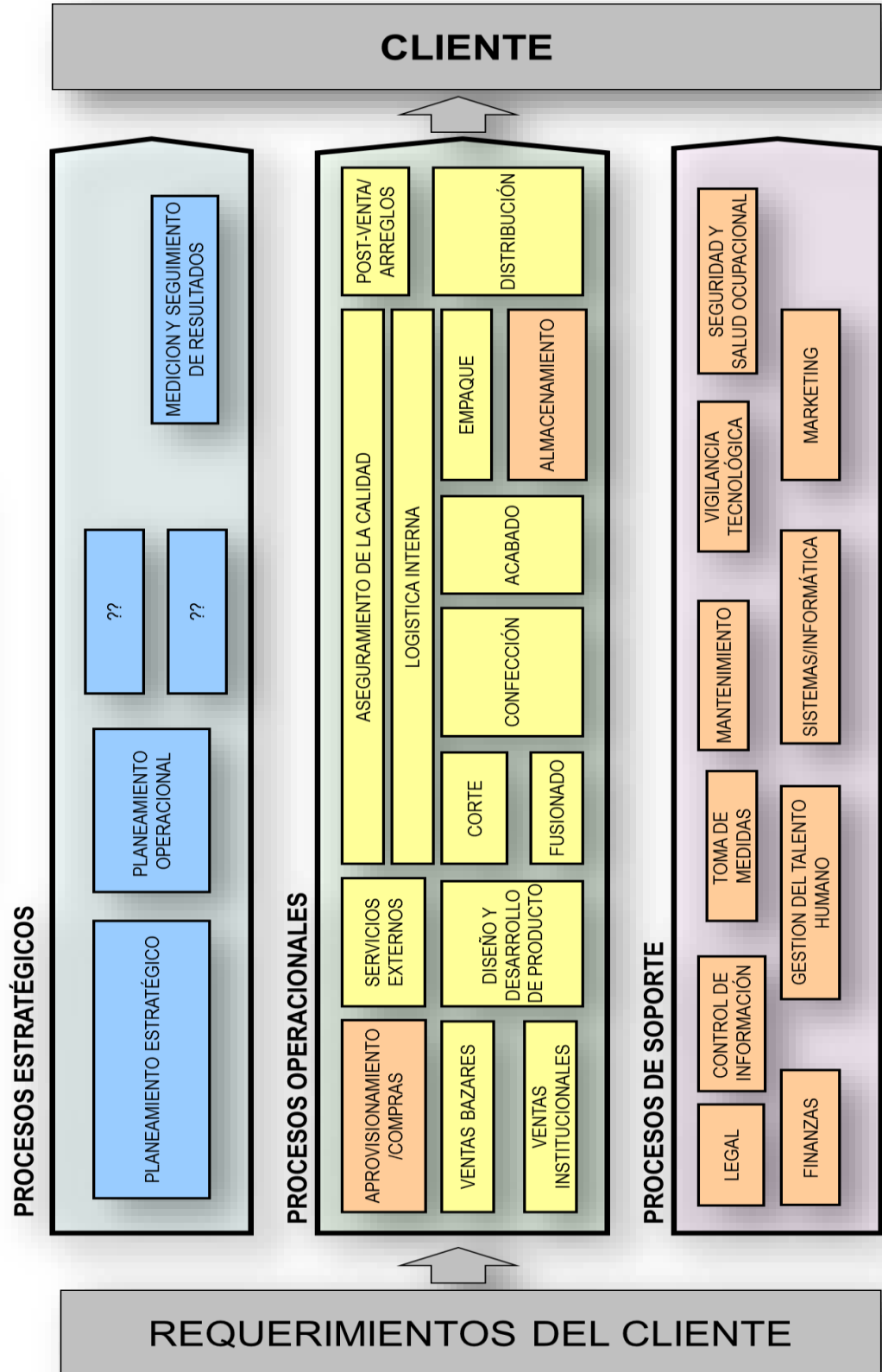


3.2.1.6. MAPEO DE PROCESO

El propósito de los diagramas de flujo es representar en forma gráfica los procesos asociados a la organización. Aplicación: – Los diagramas de flujos mediante documentación en símbolos propone estandarizar los procesos de la organización, paso a paso. – Los diagramas de flujos, deben ser redactados de manera simple, y fácil de interpretar por usuarios que no están familiarizados con los procesos de la organización. – Pueden ser desarrollados en alto nivel, o nivel de detalle

GRAFICO N°19

MAPA DE PROCESOS



3.1.2 ETAPA MEDIR

El objetivo de esta etapa es medir el desempeño actual del proceso que se busca mejorar. Se utilizan los CTQs para determinar los indicadores y tipos de defectos que se utilizarán durante el proyecto. Posteriormente, se diseña el plan de recolección de datos y se identifican las fuentes de los mismos, se lleva a cabo la recolección de las distintas fuentes, se organizan las hipótesis causa - efecto. Por último, se comparan los resultados actuales con los requerimientos del cliente para determinar la magnitud de la mejora requerida.

3.1.2.1. USO DEL ANÁLISIS PARETO

Uso del Análisis de Pareto “es una herramienta gráfica para clasificar hechos, sobre la base de que 80% de los efectos surge de 20% de las posibles causas. El análisis de Pareto permite establecer un orden jerárquico de importancia relativa de las distintas características, considerándose características de control aquellas que produzcan un impacto mayor (económico, de porcentaje de producto defectuoso, de reclamaciones, de NPR).

Esta técnica está basada en datos estadísticos, lo que le da mayor objetividad para la correcta toma de decisiones ante la incidencia total de fallas”. (Gómez, Vilar y Tejero. 2003, p126). Numero de prioridad de Riesgo (NPR). Se calcula como el producto de los valores correspondientes a la Ocurrencia, Gravedad y Detección para cada variación. Este número es el utilizado para determinar mediante un Análisis de Pareto, cuales son las características de control de entre todas las que lo eran potencialmente.

Ocurrencia. Estimar la probabilidad d ocurrencia de cada modo de variación. Existen variadas formas de hacerlo, pudiendo utilizarse una escala del 1 al 10. Como orientación, se muestran una serie de valores que aparecen en el Anexo 02 (tabla 4.1 Valores asociados a la ocurrencia).

La probabilidad de ocurrencia debe ser calculada como una probabilidad inherente al proceso de fabricación sin tener en cuenta los medios de control que existan para detectarla y eliminarla.

Gravedad. Estimar en una escala del 1 al 10 la gravedad de los efectos de los modos de variación desde el punto de vista tanto interno como externo. Como

orientación puede utilizarse los valores que aparecen en el Anexo 02 (tabla 4.1 Valores asociados a la gravedad).

Detección. Estimar en una escala del 1 al 10 la probabilidad de detectar un fallo antes que le llegue al cliente, interno o externo. Debe tenerse en cuenta que los controles no sistemáticos y al azar tienen pocas probabilidades de detectar fallos. Como orientación puede utilizarse los valores que aparecen en la tabla Valores asociados a la detección.

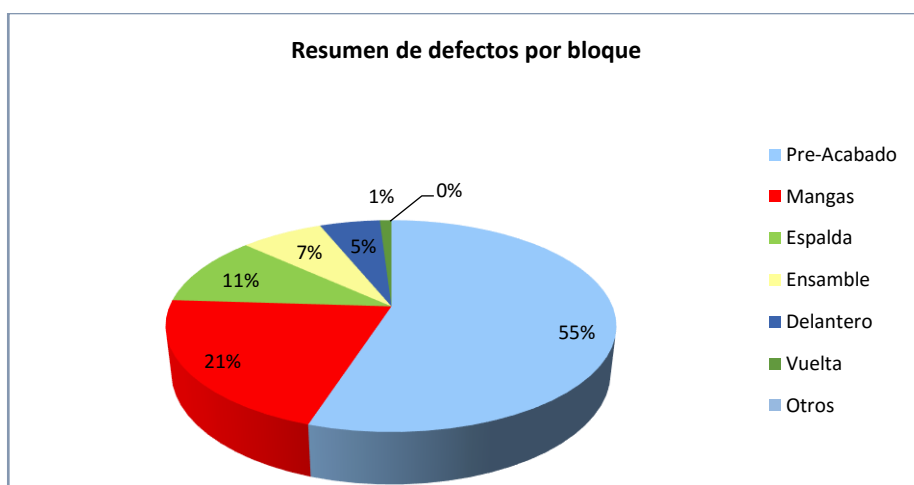
Tabla 10: cantidades de arreglos

Bloques	fi	hi	Hi
Pre-Acabado	1491	55%	55%
Mangas	569	21%	76%
Espalda	292	11%	87%
Ensamble	192	7%	94%
Delantero	140	5%	99%
Vuelta	27	1%	100%
Otros	0	0%	
TOTAL	2711	1	

Fuente: Elaboración Propia. 2017,

En este grafico se puede observar las escalas de arreglos generado por la planta de producción de ternos.

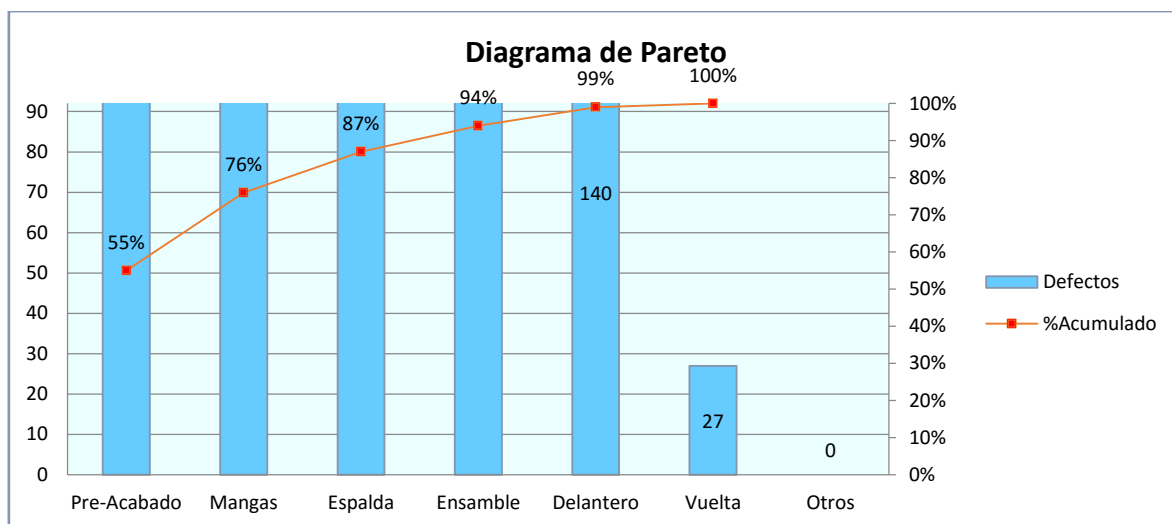
GRAFICO N°21



Fuente: Elaboración Propia. 2017,

En este grafico se ha obtenido a base de recolección de datos y asi podemos observar las escalas de arreglos generado por la planta de producción de ternos.

GRAFICO N°22



Fuente: Elaboración Propia. 2017,

El grafico presentado es un gráfico Pareto la cual nos permite observa que tenemos una serie de errores dividido en siete áreas las cuales seria las consecuencias de tener tantas prendas de reproceso.

3.1.2.2. Uso del diagrama Ishikawa

Diagrama Causa – Efecto o Ishikawa: “es un gráfico que muestra las relaciones entre una característica y sus factores o causas, es la representación gráfica de todas las posibles causas de un fenómeno. Representa de forma ordenada y completa todas las causas que pueden determinar cierto problema, y a través de la fotografía dela situación, obtenida mediante la construcción del diagrama, permite efectuar un análisis de las causas que influyen sobre el efecto estudiado. El principio del diagrama establece que el origen o causa de un efecto pueden encontrarse en los materiales, el método, el equipo o la mano de obra”. (Galgano, Alberto. Los 7 instrumentos de la Calidad. 1995, p 99) Conviene tener presente que la utilización del diagrama y del análisis causa efecto puede resultar muy útil también en su aspecto positivo, es decir, no para definir las causas de un problema sino para comprender cuales son los factores de fenómenos positivos que pueden aplicarse a otras situaciones análogas para

obtener mejoras. Ver Tabla 2: Síntesis

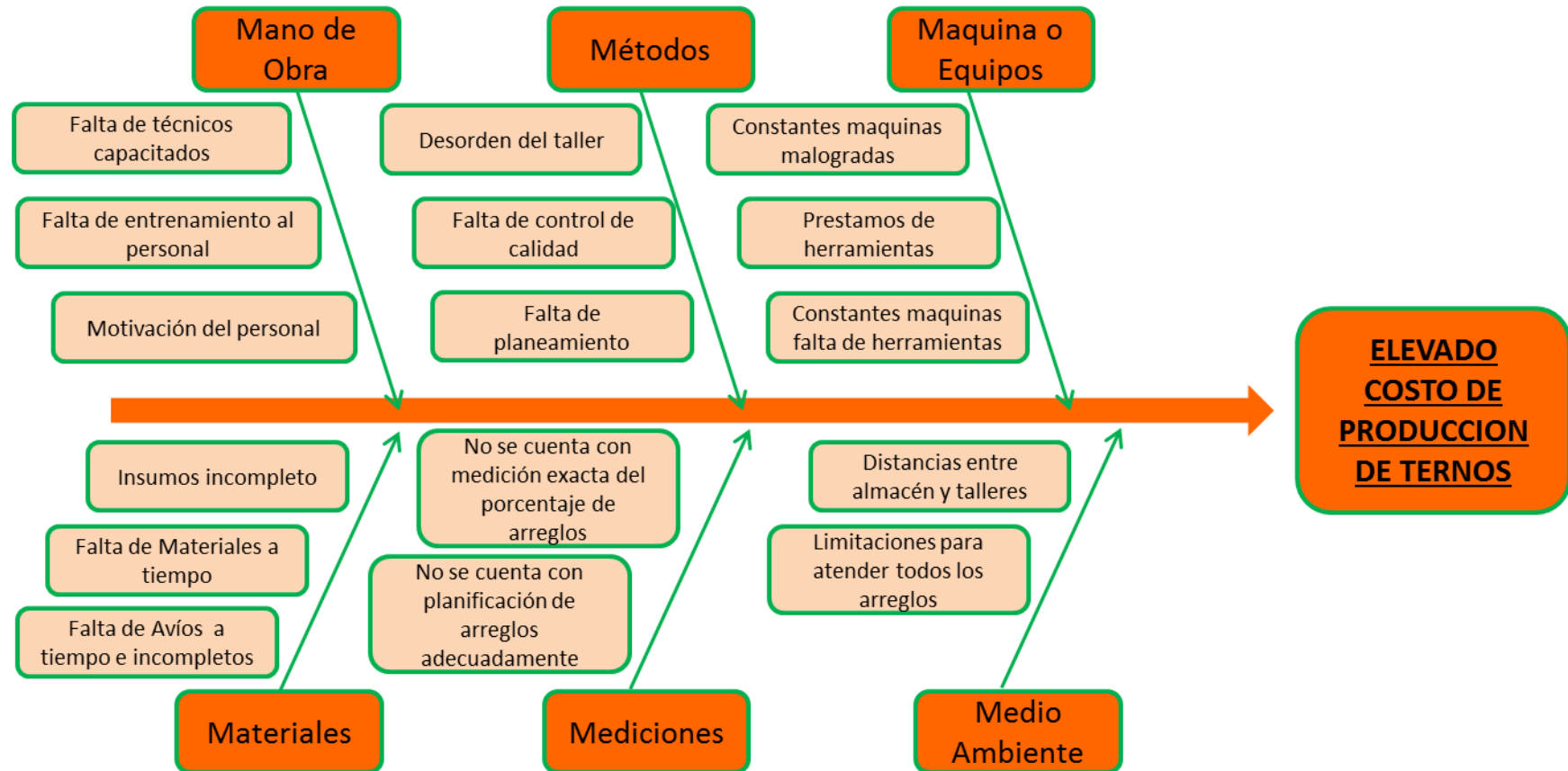
El diagrama causa efecto puede utilizarse:

- Para obtener la mejora: - De los procesos. De la calidad de los productos. De la eficiencia de las instalaciones.
- Para lograr una reducción de costos.
- Para afrontar problemas contingentes como: - Defectos. Anomalías. Las causas de los reclamos.
- Para establecer procedimientos operativos normalizados tales como: - Nuevos procedimientos operativos. - Puntos y procedimientos de control. - Revisiones de procedimientos desactualizados.
- Control de encogimiento

A continuación se presenta el análisis a través del diagrama de Ishikawa.

FIGURA N°23

.Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

En el diagrama de Ishikawa mostrado, se puede inferir que la organización tiene como problema principal el elevado costo de producción en el área de producción de ternos, cuyas variantes son las siguientes:

- El factor de los elevados costos de producción en la elaboración de las prendas han hecho que se pierda tiempo productivo lo que se traduce en un retraso de las operaciones.
- Falta de control de calidad ha permitido que la elaboración de los ternos sean rechazados por el consumidor y eso a su vez nos retrase en las entregas .
- Falta de planeamiento, la falta de un equipo de planeamiento dificulta a las entregas y a su vez que los talleres tengan mayor porcentaje de arreglos.
- Constantes máquinas malogradas, esto es por el mal uso de la maquinaria por parte del personal.
- Préstamo de herramientas , la dificultad de no contar con todas las herramientas necesarias dificulta el tiempo de entrega y en la calidad de las prendas,
- Insumos incompletos, la falta de insumos por parte del almacén ocasiona retraso de la producción, es por eso que también se genera arreglos por el uso de insumos no adecuados.
- No se cuenta con una medición exacta del porcentaje de arreglos, Demora por evaluaciones y diagnóstico incompleto, que ocasiona que el trabajo no sea fiable en el tiempo predeterminado sino que por el contrario tenga que volver como un reclamo o tomar más recursos para su ejecución.
- Falta de técnicos capacitados, contamos con solo un (01) mecánico capacitado para el taller de máquinas automáticas esto nos limita el arreglo de máquinas automáticas a tiempo.
- falta de entrenamiento en el personal. Al no tener las competencias completas, un técnico puede utilizar un tiempo mayor en las evaluaciones o reparaciones que realiza.

- Falta de motivación del personal, es porque no cuenta con una motivación que puede ser por de dinero o tanto de jefe de planta. Se sienten obligados a realizar sus procesos con presión.
- El factor del desorden en el taller también es un factor de causa de la demora en la atención de las unidades en el taller, puesto que al volver a ordenar, se pierde tiempo productivo lo que se traduce en un retraso de las operaciones

3.1.3. ETAPA ANALIZAR

En esta etapa se lleva a cabo el análisis de la información recolectada para determinar las causas raíz de los defectos y oportunidades de mejora. Posteriormente se tamizan las oportunidades de mejora, de acuerdo a su importancia para el cliente y se identifican y validan sus causas de variación

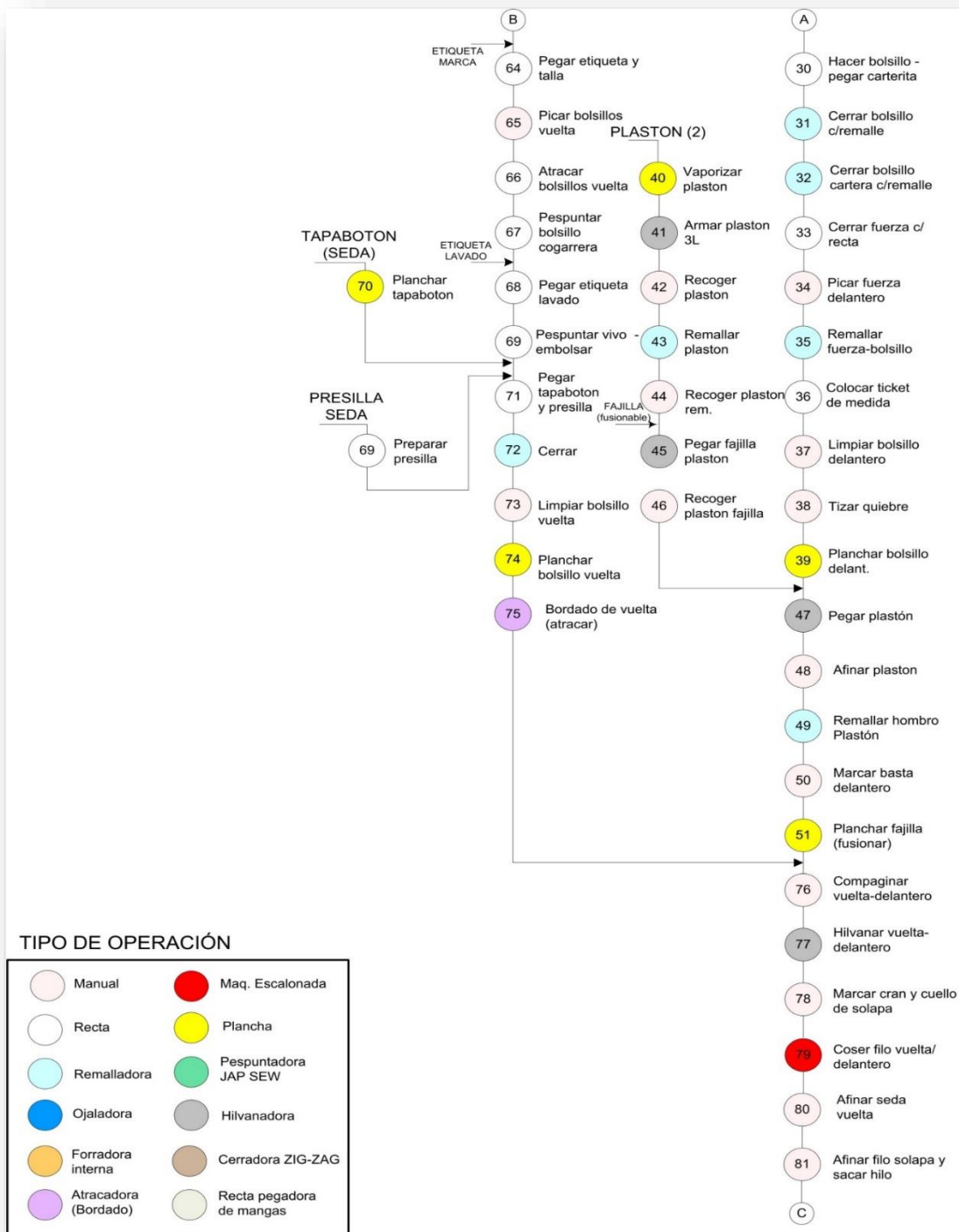
3.1.3.1. DISTRIBUCION DE PLANTA

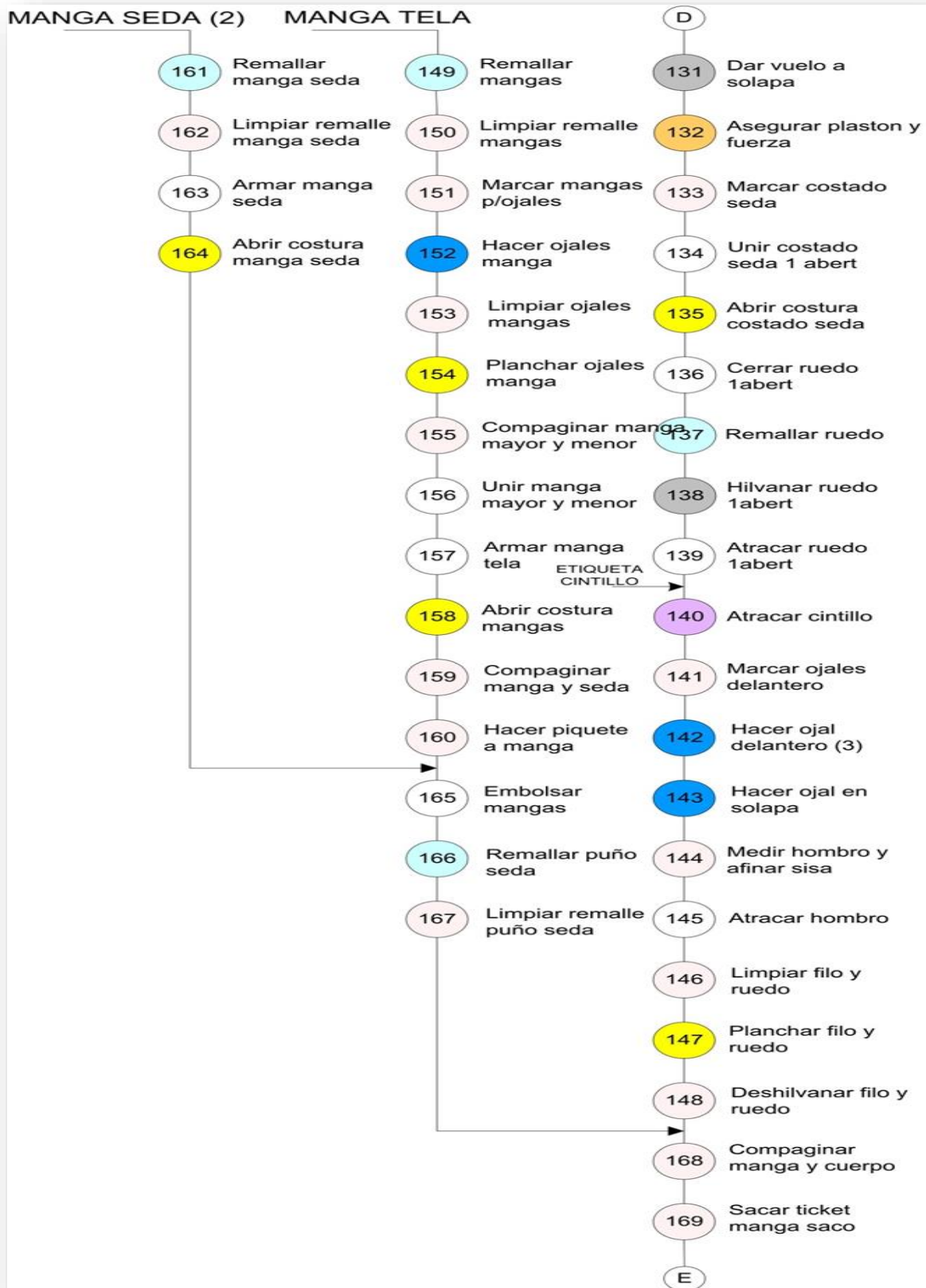
La distribución en planta implica la ordenación de los espacios necesarios para movimiento de material, almacenamiento, o líneas de producción tiene como principio la satisfacción y la seguridad de la planta ante una situación de riesgo.

GRAFICO N°23



3.1.3.2. DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO





Es una herramienta que me permite analizar, entender y clasificar de acuerdo con sus prioridades, los requerimientos de los clientes.

Es una teoría de desarrollo de producto y de satisfacción del cliente desarrollada en la década de 1980.

3.1.3.2.1. USOS DE ANALISIS KANO

- Identificar necesidades del cliente.
- Desarrollo de nuevos productos y servicios.
- Determinar requerimientos funcionales.
- Análisis comparativo de productos

3.1.3.2.2. Atributos básicos – Insatisfactores

Cualidades básicas, su ausencia genera insatisfacción. Posición neutral del cliente ante mejoras en este atributo.

3.1.3.2.3. Atributos unidimensionales – Satisfactores

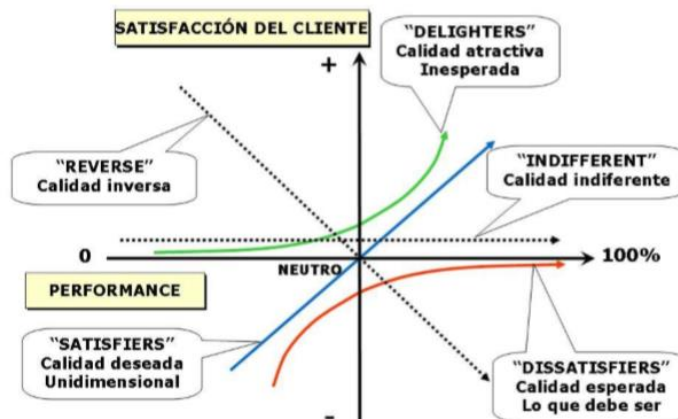
Relacionados directamente con la satisfacción del cliente

3.1.3.2.4. Atributos Atractivos – Deleitadores

Generan gran satisfacción. Precio Premium. Ausencia no restará la satisfacción. Son inesperados por el cliente.

GRAFICO N°27

Listar los requerimientos del Cliente y luego ubicarlos en el plano, según su tipo y nivel de satisfacción en el cliente.

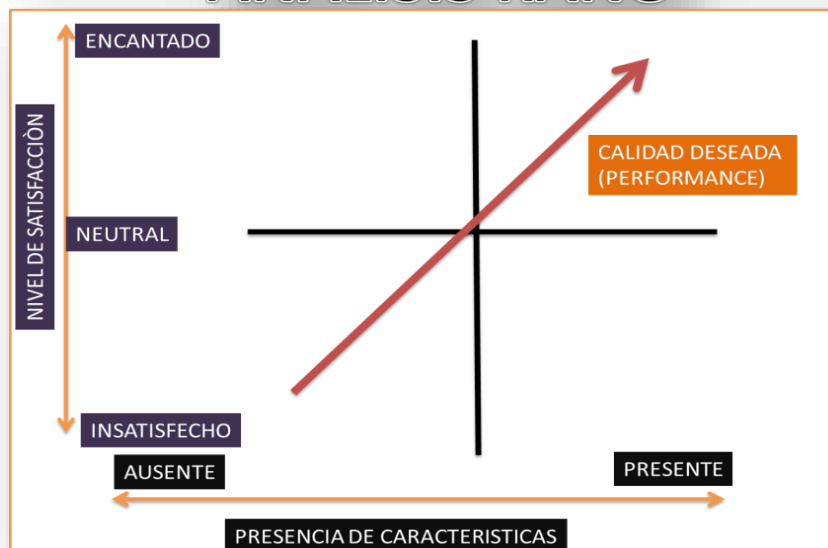


Fuente: Kano 2017,

En el gráfico se aprecia los límites para hacer un gráfico kano esto no ayudara para dar un análisis de la situación de la empresa dentro de la elaboración de ternos en la empresa industrial GORAK S.A.C

GRAFICO N°28

ANALISIS KANO



Fuente: Elaboración propia 2017,

En el grafico se aprecia los resultados obtenidos en el análisis kano en la empresa industrial GORAK S.A.C dando como resultado que la empresa se puede obtener una calidad deseada en la cual se observa que en la actualidad tenemos a los clientes insatisfechos pero esto va a cambiar al implementar la metodología DMAIC.

3.1.3.3. CTQ

Las CTQ son los elementos básicos que se utilizan en la dirección de la medición del proceso de mejora y control. □Es crítico asegurarse de que las CTQ seleccionadas representan exactamente lo que es importante para el cliente (Voice of the customer o VOC)

3.1.3.4. CTQ METRICOS Y ENTREGABLES

- Existen varios tipos de entregables en los proyectos:
- Reducción en costos de materiales.
- Incremento de ventas debido al a mejora en capacidad
- . Reducción de mano de obra.
- Reducción de WIP (inventario en proceso).
- Reducción de accidentes.
- Reducción de consumibles (papel, aceite, pegamento).
- Reducción de costos de mantenimiento.
- Tiempo de entrega menor.
- Mejorar la moral de los empleados.

GRAFICO N°29

CTQ

CASO DE NEGOCIO	CTQ	LINEA BASE	OBJETIVO	AHORRO
IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA DMAIC	CONFIABILIDAD	80%	95%	
	PUNTUALIDAD EN LAS ENTREGAS	BUENO	EXCELENTE	
	COSTO DE PRENDA	BUENO	100%	
	PRODUCTIVIDAD	BUENO	EXCELENTE	

Fuente: Elaboración propia 2017,

En el grafico se aprecia los resultados obtenidos en el análisis CTQ en la empresa industrial GORAK S.A.C dando como resultado que la empresa se puede obtener una calidad deseada en la cual se observa que en la actualidad tenemos a los clientes insatisfechos pero esto va a cambiar al implementar la metodología DMAIC.

3.1.4. ETAPA MEJORAR

Se diseñan soluciones que ataquen el problema raíz y lleve los resultados hacia las expectativas del cliente. También se desarrolla el plan de implementación.

3.1.4.1. IMPLEMENTACIÓN DEL JUSTO A TIEMPO

En la filosofía justo a tiempo hay tres componentes básicos para eliminar el desperdicio:

Equilibrar las actividades en los procesos operativos y/o mejorar constantemente el desempeño de los mismos.

La actitud de la empresa hacia la calidad: la idea de “hacerlo bien a la primera vez”; para esto es preciso dar los elementos necesarios para que los colaboradores se sientan comprometidos y seguros con su empresa.

La participación de los empleados. Es un requisito previo para la eliminación del desperdicio.

La única manera de resolver los problemas que surgen en un sistema de fabricación es asegurando la participación cabal de todos los empleados y trabajadores.

Etapas 1: La aplicación JIT exige un cambio en la actitud en toda la empresa. Para ello será necesario dar los siguientes pasos: comprensión básica, compromiso, decisión si/no para poner en práctica el JIT, selección del equipo para JIT, identificación de las áreas.

Etapas 2: Mentalización, clave del éxito: Esta fase implica la educación de todo el personal.

- ☐ Proporcionar una comprensión de la filosofía del JIT y su aplicación en la empresa.

- ☐ El programa debe estructurarse de tal forma que los empleados empiecen a aplicar la filosofía JIT en su propio trabajo.

Etapas 3: Mejorar los procesos: esta tercera etapa se refiere a cambios físicos del proceso de fabricación que mejorarán el flujo de trabajo. Los cambios de proceso abarcan tres puntos principales:

- Reducir el tiempo de preparación de las máquinas.
- Mantenimiento preventivo (mantenimientos rutinarios del operario)
- Cambiar a líneas de flujo.

Etapla 4: Mejoras en el control: El principio de la búsqueda de la simplicidad proporciona la base del esfuerzo por mejorar el mecanismo de control de fabricación, en base a ello, se puede encontrar:

- Control local en vez de centralizado.
- Control estadístico del proceso.
- Calidad en el origen (autocontrol, programas de sugerencias, etc.).

Para lograr la implantación del justo a tiempo de forma adecuada se requiere de manufactura celular, y para ello es necesario disponer la planta en forma de U.

- **Políticas para la salida de material con justo a tiempo**

Contar con un programa de abastecimiento.

- Entregar los materiales al área de producción según el programa de producción. □ Si el volumen es muy alto, entonces las estrategias deberán dividirse, hacer varias entregas al día.
- Si la línea de producción no termina la cuota programada, entonces al día siguiente sólo se enviarán aquellos materiales que se ajusten a las necesidades de la jornada.
- Nunca enviar materiales con partes faltantes a la línea.
- No permitir el almacenamiento de inventarios libres en la línea de producción o estaciones de trabajo durante más de un día.
- Extraer las partes mayores del sitio de almacenamiento solamente con base en el programa de producción.
- Establecer el control de inventarlos y del reabastecimiento para cada parte.
- Establecer la filosofía del rechazo empleado el método de pasa, no pasa para la línea de producción.
- Dar la autoridad suficiente para que detengan la línea cuando detectan un problema grave. El tiempo efectivo se calcula de la siguiente manera:

Tabla12. Cálculo del tiempo efectivo

Jornada Laboral	8:00 am a 6:00 pm
Tiempo disponible	10 horas
Tiempos de descanso	1 horas
Almuerzo = 1 hora	
Tiempo efectivo	9 horas

Fuente: Elaboración propia 2017,

En el grafico se aprecia el cálculo del tiempo de trabajo y sobre esto se hará la programación de entrega donde involucra toda la empresa .

3.1.4.2. ANALISI DE LA IMPLEMENTACION DMAIC

GRAFICO N°29

<u>CANTIDAD DE SACOS PRODUCIDOS</u>	
MES	CANTIDAD MENSUAL
DICIEMBRE	1240
ENERO	5600
FEBRERO	6859
MARZO	5630
ABRIL	5312
MAYO	5368

Fuente: Elaboración Propia Herramientas. 2017,

En este cuadro mostramos la producción de seis meses las cuales serán nuestra base de datos la y como se observa aplicando la metodología DMAIS ya se ha visto un incremento en la producción .

Tabla 1: cantidades de arreglos generado en enero . febrero. Marzo

GRAFICO N°30

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	02-ene	03-ene	04-ene	05-ene	06-ene	07-ene	09-ene	10-ene	11-ene	12-ene	13-ene	14-ene	16-ene	17-ene	18-ene
Total	200	220	250	220	230	220	240	210	200	200	200	190	210	210	180
Rechazados	50	50	40	45	46	41	42	48	50	40	41	46	38	45	47
% Rechazos	25%	23%	16%	20%	20%	19%	18%	23%	25%	20%	21%	24%	18%	21%	26%

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
19-ene	20-ene	21-ene	23-ene	24-ene	25-ene	26-ene	27-ene	28-ene	30-ene	31-ene	01-feb	02-feb	03-feb	04-feb	06-feb	07-feb
180	210	200	200	210	180	190	210	210	220	210	200	230	200	200	230	210
48	49	45	47	42	41	50	51	48	48	49	47	38	37	45	42	49
27%	23%	23%	24%	20%	23%	26%	24%	23%	22%	23%	24%	17%	19%	23%	18%	23%

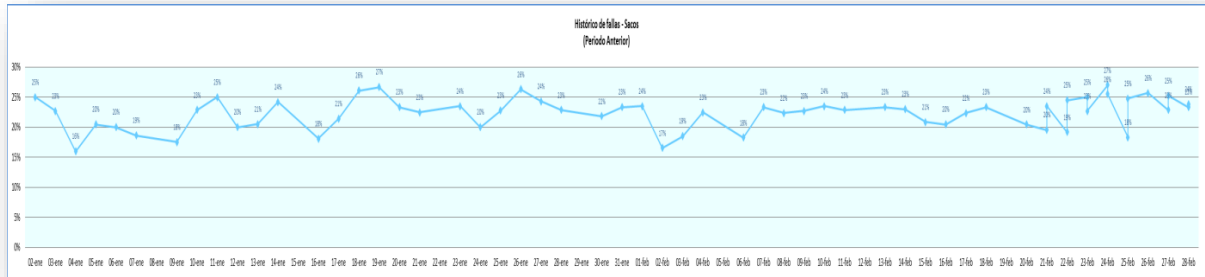
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
08-feb	09-feb	10-feb	11-feb	13-feb	14-feb	15-feb	16-feb	17-feb	18-feb	20-feb	21-feb	22-feb	23-feb	24-feb	25-feb
210	220	200	210	210	200	230	220	210	210	230	215	240	200	200	284
47	50	47	48	49	46	48	45	47	49	47	42	46	50	54	52
22%	23%	24%	23%	23%	23%	21%	20%	22%	23%	20%	20%	19%	25%	27%	18%

48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	
27-feb	28-feb	21-feb	22-feb	23-feb	24-feb	25-feb	26-feb	27-feb	28-feb	Total
210	210	200	200	220	200	210	210	230	210	12259
48	49	47	49	50	51	52	54	58	50	2720
23%	23%	24%	25%	23%	26%	25%	26%	25%	24%	22%

Fuente: Elaboración Propia Herramientas. 2017,

En estos cuadros se puede observar en un periodo de 3 meses como la implementación ha ido reducido los arreglos generados por panta y asu vez los costos han disminuido.

GRAFICO N°31



Fuente: Elaboración Propia Herramientas. 2017,
En este grafico se puede observar las escalas de arreglos generado por la planta de producción de ternos .

Tabla 1: cantidades de arreglos generado en abril – mayo

GRAFICO N°32

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	01-mar	02-mar	03-mar	04-mar	06-mar	07-mar	08-mar	09-mar	10-mar	11-mar	13-mar	14-mar
Total	200	200	220	200	210	210	230	210	200	200	210	230
Rechazados	40	32	34	30	25	26	28	25	20	21	24	25
% Rechazos	20%	16%	15%	15%	12%	12%	12%	12%	10%	11%	11%	11%

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
15-mar	16-mar	17-mar	18-mar	20-mar	21-mar	22-mar	23-mar	24-mar	25-mar	27-mar	28-mar	29-mar	30-mar
200	210	210	210	200	200	200	210	230	210	210	210	200	200
30	22	24	25	26	29	30	25	24	26	25	26	25	26
15%	10%	11%	12%	13%	15%	15%	12%	10%	12%	12%	12%	13%	13%

26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39

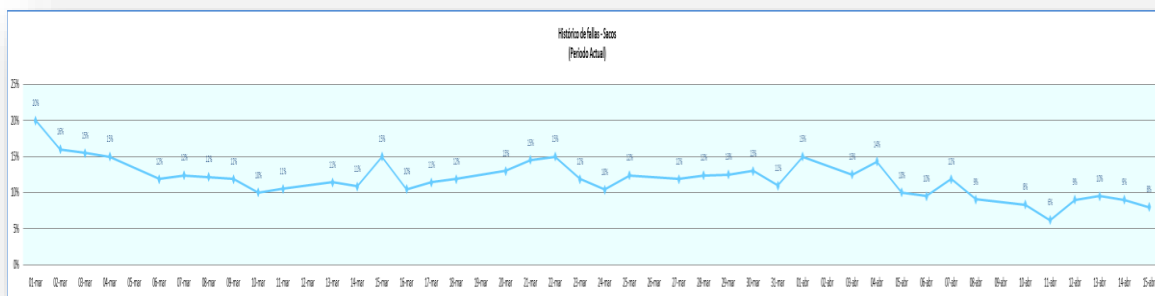
31-mar	01-abr	03-abr	04-abr	05-abr	06-abr	07-abr	08-abr	10-abr	11-abr	12-abr	13-abr	14-abr	15-abr
210	200	200	210	210	210	210	210	180	194	200	210	200	250
23	30	25	30	21	20	25	19	15	12	18	20	18	20
11%	15%	13%	14%	10%	10%	12%	9%	8%	6%	9%	10%	9%	8%

17-abr	18-abr	19-abr	20-abr	21-abr	22-abr	24-abr	25-abr	26-abr	27-abr	28-abr	29-abr	Total
190	210	210	180	180	194	148	284	284	180	180	194	10748
20	30	28	10	9	13	8	9	10	10	20	10	1166
11%	14%	13%	6%	5%	7%	5%	3%	4%	6%	11%	5%	11%

Fuente: Elaboración Propia. 2017,

En estos cuadros se puede observar en un periodo de 2 meses como la implementación ha ido reducido los arreglos generados por panta y a su vez los costos han disminuido.

GRAFICO N°33



Fuente: Elaboración Propia. 2017,

En este grafico se puede observar las escalas de arreglos generado por la planta de producción de ternos.

3.1.5. ETAPA CONTROLAR

Tras validar que las soluciones funcionan, es necesario implementar controles que aseguren que el proceso se mantendrá en su nuevo rumbo. Para prevenir que la solución sea temporal, se documenta el nuevo proceso y su plan de monitoreo. Solidez al proyecto a lo largo del tiempo.

3.2. RESULTADO

3.2.2.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVOS

Resumen del Procesamiento de datos a la VD Reducción de Costos:

El resumen del procesamiento de datos muestra la cantidad de datos procesados y el porcentaje de evaluación a los mismos, estos fueron procesados satisfactoriamente para el indicador reducción de costos en el programa estadístico SPSS.

A continuación, se muestra la siguiente tabla del resumen del indicador

Tabla N°: Resumen de procesamiento de datos para la variable dependiente
Reducción de Costos

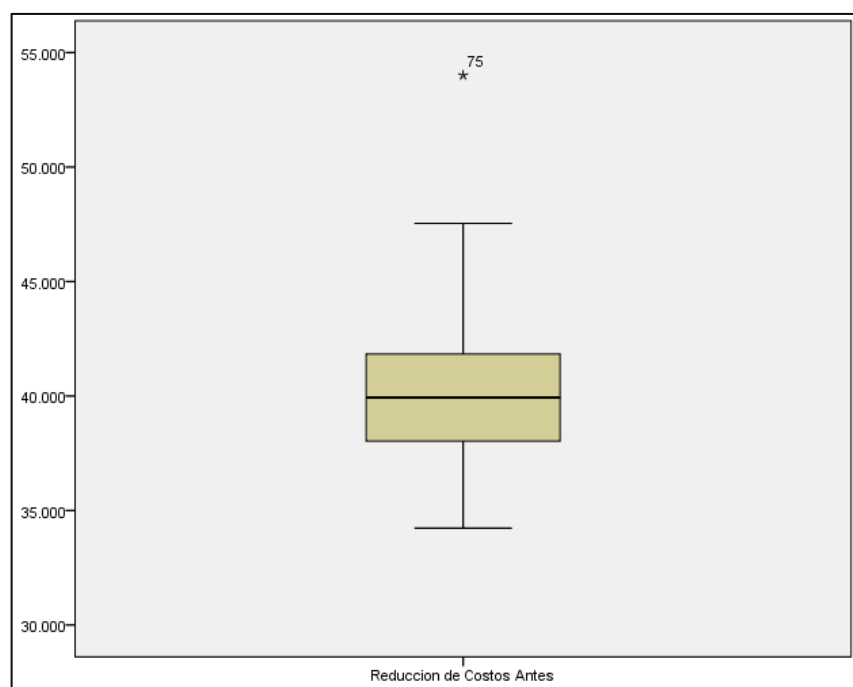
Resumen del procesamiento de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Reducción de Costos Antes	78	100,0%	0	0,0%	78	100,0%
Reducción de Costos Después	78	100,0%	0	0,0%	78	100,0%

Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

Descriptivos del Procesamiento de datos: Reducción de Costos

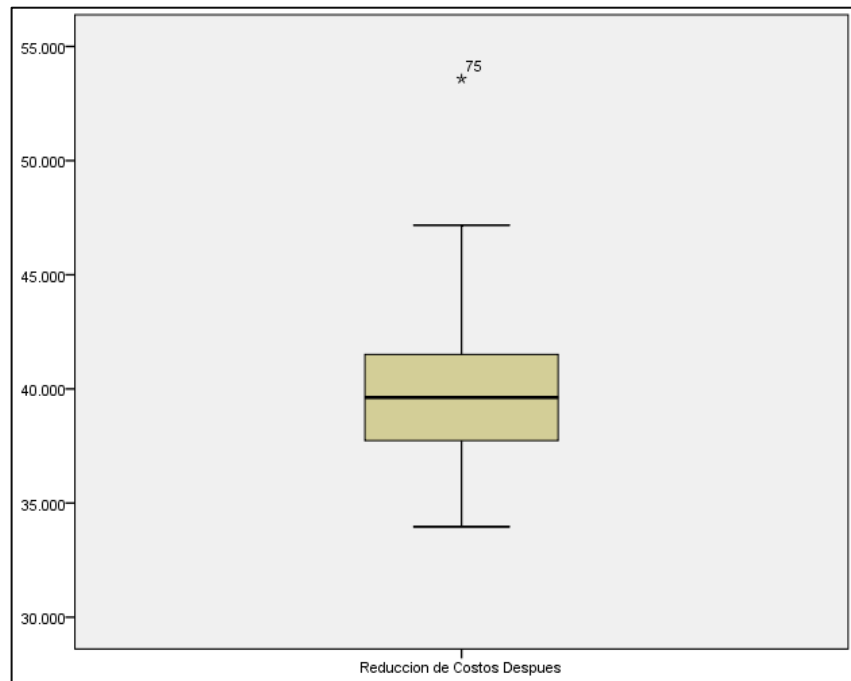
Los descriptivos del procesamiento de datos, se refiere a la descripción de los datos obtenidos con el SPSS, para un mayor detalle de la descripción de datos se realizó el análisis mediante un gráfico de cajas, que es el reflejo de los valores máximos y mínimos de los datos procesados, su mediana, los cuartiles, y acerca de la existencia de valores atípicos y la simetría de la distribución todo ello para el indicador de Reducción de Costos:

Figura N: Diagrama de caja para reducción de costos antes



Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

Figura N: Diagrama de caja para reducción de costos después



Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

Interpretación:

La línea central del rectángulo mostrado, es la mediana que nos indica el valor central de los datos o el primer 50%, que como se muestra en la figura de reducción de costos antes es de 39935,70; y para la reducción de tiempos después es de 39620,70.

Los valores máximos y mínimos que se observan varían entre de 34230,60 a 54008,28 en la reducción de costos de producción antes; y para la reducción de costos de producción después varían entre 33960,60 a 53582,28. Tal como se aprecia en los gráficos, estos presentan un solo valor atípico, esto decir, hay un valor distante al resto de los datos.

Resumen del Procesamiento de datos a la dimensión Costo por prenda

El resumen del procesamiento de datos muestra la cantidad de datos procesados y el porcentaje de evaluación a los mismos, estos fueron procesados

satisfactoriamente para el indicador de costo por prenda en el programa estadístico SPSS. A continuación, se muestra la siguiente tabla del resumen del indicador de costo por prenda.

Tabla N°: Resumen de procesamiento de datos para la dimensión Costo por prenda

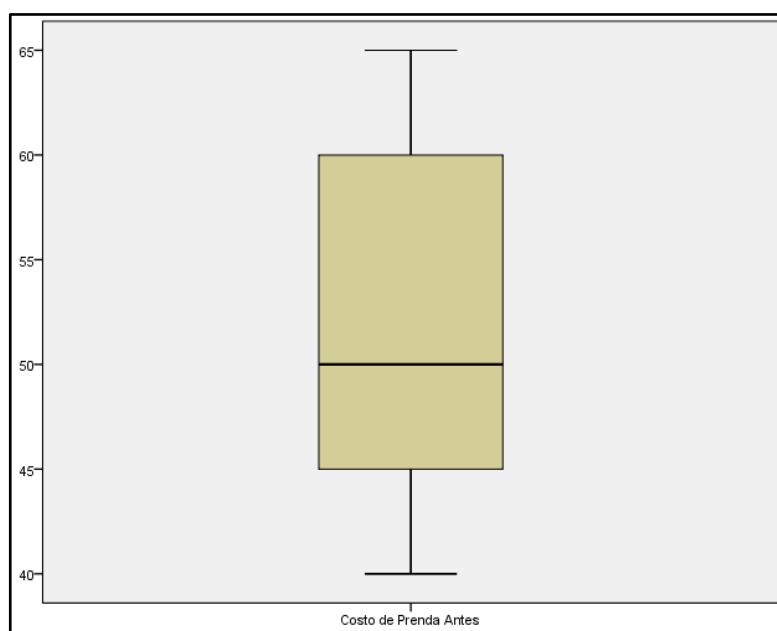
Resumen del procesamiento de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Costo de Prenda Antes	78	100,0%	0	0,0%	78	100,0%
Costo de Prenda Despues	78	100,0%	0	0,0%	78	100,0%

Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

Descriptivos del Procesamiento de datos: Costo por prenda

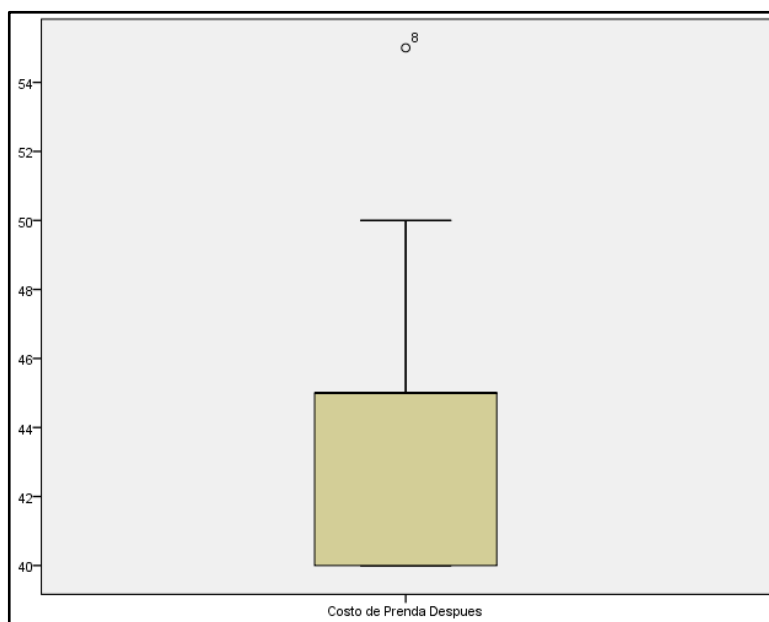
Los descriptivos del procesamiento de datos, se refiere a la descripción de los datos obtenidos con el SPSS, para un mayor detalle de la descripción de datos se realizó el análisis mediante un gráfico de cajas, que es el reflejo de los valores máximos y mínimos de los datos procesados, su mediana, los cuartiles, y acerca de la existencia de valores atípicos y la simetría de la distribución todo ello para la dimensión Costo por prenda.

Figura N: Diagrama de caja para costo por prenda antes



Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

Figura N: Diagrama de caja para costo por prenda después



Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

Interpretación:

La línea central del rectángulo mostrado, es la mediana que nos indica el valor central de los datos o el primer 50%, que como se muestra en la figura de costos de prenda antes es de 50; y para la reducción de costos en la fabricación de prendas después es de 45.

Los valores máximos y mínimos que se observan varían entre de 40 a 65 en el costos de prendas antes; y para el costo de prenda después varían entre 40 a 55. Agregando, tal como se aprecia en los gráficos, estos no presenta valores atípicos, es decir, valores distantes al resto de los datos.

Resumen del Procesamiento de datos a la dimensión productividad

El resumen del procesamiento de datos muestra la cantidad de datos procesados y el porcentaje de evaluación a los mismos, estos fueron procesados satisfactoriamente para el indicador de productividad en el programa estadístico SPSS. A continuación, se muestra la siguiente tabla del resumen del indicador de productividad.

Tabla N°: Resumen de procesamiento de datos para la dimensión productividad

Resumen del procesamiento de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Productividad Antes	78	100,0%	0	0,0%	78	100,0%
Productividad Después	78	100,0%	0	0,0%	78	100,0%

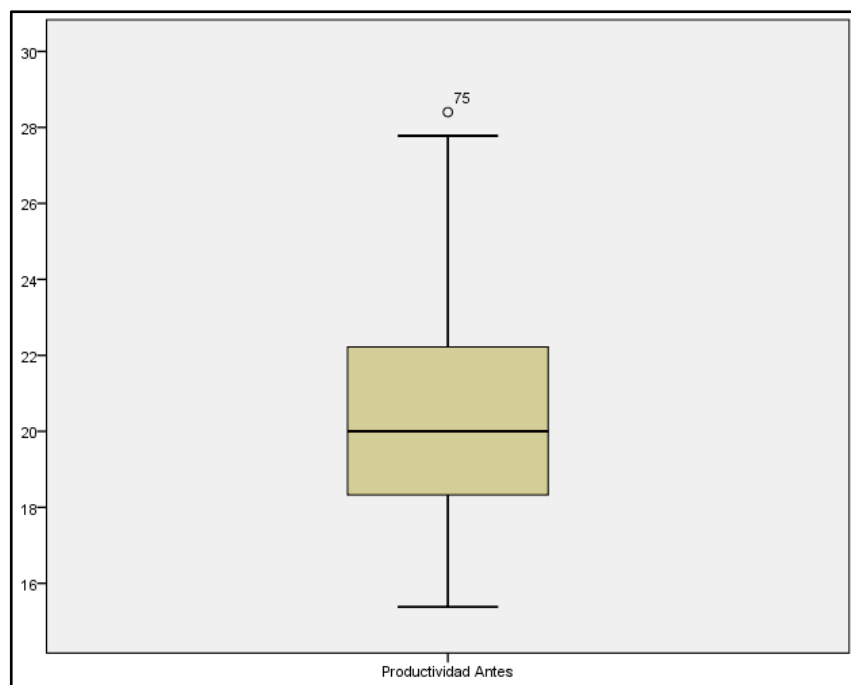
Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

3.2.2.2. Descriptivos del Procesamiento de datos: Productividad

Los descriptivos del procesamiento de datos, se refiere a la descripción de los datos obtenidos con el SPSS, para un mayor detalle de la descripción de datos se realizó el análisis mediante un gráfico de cajas, que es el reflejo de los valores máximos y mínimos de los datos procesados, su mediana, los cuartiles, y acerca

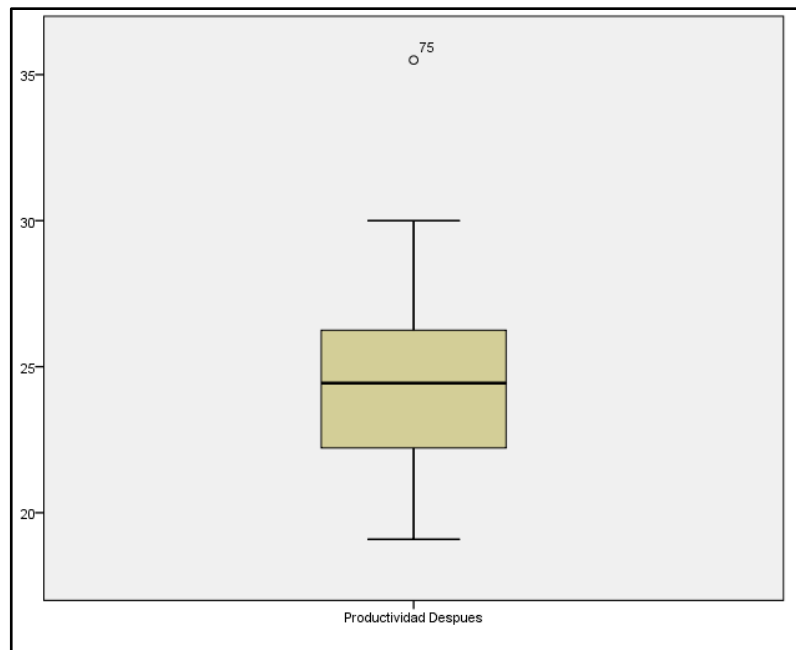
de la existencia de valores atípicos y la simetría de la distribución todo ello para el indicador de productividad:

Figura N: Diagrama de caja para productividad



Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

Figura N: Diagrama de caja para productividad



Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

Interpretación:

La línea central del rectángulo mostrado, es la mediana que nos indica el valor central de los datos o el primer 50%, que como se muestra en la figura de productividad antes es de 20,00; y para la productividad después es de 24,400 respectivamente. Los valores máximos y mínimos que se observan varían entre de 15,38 y 28,40 en la productividad antes; y de 19,09 a 35,50 en la productividad después. Tal como se aprecia en los gráficos, estos presentan un solo valor atípico, esto decir, hay un valor distante al resto de los datos.

Análisis Inferencial

3.2.1 Pruebas de Normalidad

Para tal fin, primero es necesario efectuar un análisis de normalidad a la muestra.

Muestra grande : Aquellas cuya cantidad de datos son mayores a 30

Muestra pequeña : Aquellas cuya cantidad de datos son menores o igual a 30

Muestra grande : KOLMOGOROV SMIRNOV

Muestra pequeña : SHAPIRO WILK

El test de Kolmogorov Smirnov es un test de normalidad numérico cuya hipótesis nula, H_0 , considera que la distribución de la variable seleccionada proviene de una distribución normal.

H_0 : Los datos de la muestra provienen de una distribución normal.

H_a : Los datos de la muestra no provienen de una distribución normal.

Para n cantidad de muestras > 30 se usa la prueba de normalidad de Kolmogorov Smirnov.

Regla de decisión:

1. Si la Sig. o valor P es mayor al nivel de significación α (0.05) quiere decir que los datos provienen de una distribución normal.
 - Si $p_v > 0.05$ = los datos de la muestra provienen de una distribución normal.
2. Si la Sig. o el P valor es menor al nivel de significación α (0.05) quiere decir que los datos no provienen de una distribución normal.
 - Si $p_v \leq 0.05$ = los datos de la muestra no provienen de una distribución normal.

A) Prueba de normalidad a la Variable Dependiente: Reducción de costos

H_0 : los datos de la muestra de reducción de costos provienen de una distribución normal.

H_1 : los datos de la muestra de reducción de costos no provienen de una distribución normal.

Regla de decisión:

Si $p_v > 0.05$ = Aceptar H_0 = los datos de la muestra provienen de una distribución normal. Para esto caso se usara la prueba paramétrica y a su vez la prueba T Student

Si $p_v \leq 0.05$ = Aceptar H_1 = los datos de la muestra no provienen de una distribución normal. Para este caso se usara la prueba no paramétrica y a su vez la prueba Wilcoxon.

Tabla N°: Análisis de normalidad de la variable dependiente

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Reducción de Costos Antes	,194	78	,000	,899	78	,000
Reducción de Costos Después	,180	78	,000	,922	78	,000
a. Corrección de la significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

Interpretación:

Los datos de la variable dependiente reducción de costos no provienen de una distribución normal, porque ambos valores P (del antes y después) son menores al valor de significación α en la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

El valor P de reducción de costos antes es 0,000 por lo tanto $0,000 < 0,05$

El valor P de reducción de costos después es 0,000 por lo tanto $0,000 < 0,05$

Con los resultados obtenidos se pone en manifiesto que No cumple con el criterio de la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y por lo tanto no se acepta la normalidad de los datos.

A partir de estos resultados se asume para el análisis de la contratación de la hipótesis el uso de un estadígrafo no paramétrico, para este caso se utilizará la prueba de Wilcoxon.

C) Prueba de normalidad a la dimensión costo por prenda

Ho: los datos de la muestra de costo por prenda provienen de una distribución normal.

H1: los datos de la muestra de costo por prenda no provienen de una distribución normal.

Regla de decisión:

Si $p_v > 0.05$ = Aceptar Ho = los datos de la muestra provienen de una distribución normal.

Si $p_v \leq 0.05$ = Aceptar H1 = los datos de la muestra no provienen de una distribución normal

Tabla N°: Análisis de normalidad de la dimensión costo por prenda.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Costo de Prenda Antes	,222	78	,000	,892	78	,000
Costo de Prenda Después	,258	78	,000	,810	78	,000
a. Corrección de la significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

Interpretación:

Los datos de la dimensión costo por prenda no provienen de una distribución normal, porque ambos valores P (del antes y después) son menores al valor de significación α en la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

El valor P de costo de prenda antes es 0,000 por lo tanto $0,000 < 0,05$

El valor P de costo de prenda después es 0,000 por lo tanto $0,000 < 0,05$

Con los resultados obtenidos se pone en manifiesto que No cumple con el criterio de la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y por lo tanto no se acepta la normalidad de los datos.

A partir de estos resultados se asume para el análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo no paramétrico, para este caso se utilizará la prueba de Wilcoxon.

D) Prueba de normalidad a la dimensión productividad

Ho: los datos de la muestra de productividad provienen de una distribución normal.

H1: los datos de la muestra de productividad no provienen de una distribución normal.

Regla de decisión:

Si $p_v > 0.05$ = Aceptar Ho = los datos de la muestra provienen de una distribución normal.

Si $p_v \leq 0.05$ = Aceptar H1 = los datos de la muestra no provienen de una distribución normal

Tabla N°: Análisis de normalidad de la dimensión productividad.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Antes	,092	78	,165	,975	78	,135

Productividad Despues	,099	78	,057	,956	78	,009
a. Corrección de la significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

Interpretación:

Los datos de la dimensión productividad no provienen de una distribución normal, porque ambos valores P (del antes y después) son mayores al valor de significación α en la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

El valor P de productividad antes es 0,165 por lo tanto $0,000 > 0,05$

El valor P de productividad después es 0,057 por lo tanto $0,000 > 0,05$

Con los resultados obtenidos se pone en manifiesto que Si cumple con el criterio de la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y por lo tanto se acepta la normalidad de los datos.

A partir de estos resultados se asume que para el análisis de la contrastación de la hipótesis se hará uso de un estadígrafo paramétrico, para este caso se utilizará la prueba T de Student.

3.2.2.3. CONTRASTACION DE HIPOTESIS

3.2.2.4. Análisis de la Hipótesis General

Ha: La implementación de la metodología DMAIC ayuda a reducir los costos de producción de ternos en el área de producción de ternos de la empresa Industrial Gorak S.A.C. Lince 2017.

Con el fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las serie de reducción de costos de producción de ternos antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad mayor a 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 1: Prueba de normalidad Reducción de costos con Kolmogorov Smirnov.

Pruebas de normalidad			
	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Reducción de Costos Antes	,194	78	,000
Reducción de Costos Después	,180	78	,000
a. Corrección de la significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

De la tabla prueba de normalidad, se puede verificar que los valores de la significancia de reducción de costos de producción es, para el antes 0,000 y para el después 0.000, dado que la reducción de costos de producción de ternos antes y después son menores que 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, se asume para el análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo no paramétrico, para este caso se utilizará la prueba Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

Hipótesis Nula: H_0

H_0 : La implementación de la metodología DMAIC no ayuda a reducir los costos de producción de ternos en el área de producción de ternos de la empresa Industrial Gorak S.A.C. Lince 2017.

Hipótesis Alternativa: H_a

Ha: La implementación de la metodología DMAIC si ayuda a reducir los costos de producción de ternos en el área de producción de ternos de la empresa Industrial Gorak S.A.C. Lince 2017.

Tabla N° Comparación de medias de la reducción de costos antes y después con Wilcoxon

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Reducción de Costos Antes	40513,2542	78	3403,35843	385,35446
	Reducción de Costos Después	40494,0196	78	3366,38220	381,16772

Fuente: Elaboración Propia con SPSS 21.

De la siguiente tabla, ha quedado demostrado que si se logró la reducción de costos antes es S/ 40513,25 que resulta de producir 16609 ternos es menor que la media de la reducción de costos después S/ 40494,01 que resulta de producir 16749 ternos; por lo cual queda demostrado que la implementación de la metodología DMAIC si ayuda a reducir los costos de producción de ternos en el área de producción de ternos de la empresa Industrial Gorak S.A.C. Lince 2017.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados mediante la aplicación de la prueba Wilcoxon a ambas muestras de reducción de costos.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N° Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la hipótesis general

Estadísticos de contraste ^a
--

	Reducción de Costos Después - Reducción de Costos Antes
Z	-5,440 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000
a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	
b. Basado en los rangos positivos.	

Fuente: Elaboración Propia con SPSS 21.

Interpretación:

Con el resultado de la aplicación del test de hipótesis Wilcoxon, se deduce que si hay motivos para rechazar la hipótesis nula.

Vemos que el valor P está representado por la Sig de 0,000.

Se puede verificar que la significancia en la prueba de Wilcoxon aplicada a la reducción de costos antes y después es de 0.000 por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa “La implementación de la metodología DMAIC si ayuda a reducir los costos de producción de ternos en el área de producción de ternos de la empresa Industrial Gorak S.A.C. Lince 2017”.

3.2.2.5. Análisis de la Hipótesis Específica 1

Ha: La implementación de la metodología DMAIC ayuda a reducir los costos de fabricación de ternos en la empresa Industrial Gorak, Lince 2017.

Con el fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las serie de reducción de costos de fabricación de ternos antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad mayor a 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 1: Prueba de normalidad Reducción de costos de fabricación de ternos con Kolmogorov Smirnov.

Pruebas de normalidad			
	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Reducción de Costos en Fabricación de Ternos Antes	,258	78	,000
Reducción de Costos en Fabricación de Ternos Después	,222	78	,000
a. Corrección de la significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

De la tabla prueba de normalidad, se puede verificar que los valores de la significancia de reducción de costos de fabricación de ternos es, para el antes 0,000 y para el después 0.000, dado que la reducción de tiempos antes y después son menores que 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, se asume para el análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo no paramétrico, para este caso se utilizará la prueba Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

Hipótesis Nula: H_0

H_0 : La implementación de la metodología DMAIC no ayuda a reducir los costos de fabricación de ternos en la empresa Industrial Gorak, Lince 2017.

Hipótesis Alternativa: H_a

H_a : La implementación de la metodología DMAIC si ayuda a reducir los costos de fabricación de ternos en la empresa Industrial Gorak, Lince 2017.

Tabla N° Comparación de medias de la reducción de costos de fabricación de ternos antes y después con Wilcoxon

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Reducción de Costos de Fabricación en Ternos Antes	52,82	78	6,913	,783
	Reducción de Costos de Fabricación en Ternos Después	44,23	78	4,115	,466

Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

De la tabla, queda demostrado que si se a logrado la reducción de fabricación de ternos . La media de la reducción de costos de fabricación de ternos después es 44,23 es menor que la media de la reducción de costos de fabricación de ternos antes 52,82 , por la cual queda demostrado que la implementación de la metodología DMAIC si ayuda a reducir los costos de fabricación de ternos en la empresa Industrial Gorak s.a.c, Lince 2017.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados con la aplicación de la prueba Wilcoxon a ambas muestras de reducción de costos de fabricación de ternos.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla: Prueba Wilcoxon de la hipótesis especifica 1

Estadísticos de contraste ^a
--

	Reducción de Costos en Fabricación de Ternos Después - Reducción de Costos de Fabricación en Ternos Antes
Z	-7,168 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000
a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	
b. Basado en los rangos positivos.	

Interpretación:

Con el resultado de la aplicación del test de hipótesis Wilcoxon, se deduce que si hay motivos para rechazar la hipótesis nula.

Vemos que el valor P está representado por la Sig de 0,000.

Se puede verificar que la significancia en la prueba de Wilcoxon aplicada a la reducción de costos en fabricación de ternos antes y después es de 0.000 por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa “La implementación de la metodología DMAIC si ayuda a reducir los costos en fabricación de ternos en la empresa Industrial Gorak, Lince 2017”.

3.2.2.6. **Análisis de la Hipótesis Específica 2**

Ha: La implementación de la metodología DMAIC ayuda a mejorar la productividad en la fabricación de ternos en la empresa Industrial Gorak S.A.C. Lince 2017.

Con el fin de poder contrastar la segunda hipótesis específica, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las serie de productividad en la fabricación de ternos antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad mayor a 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 1: Prueba de normalidad Reducción de costos de fabricación de ternos con Kolmogorov Smirnov.

Pruebas de normalidad			
	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Antes	,092	78	,165
Productividad Después	,099	78	,057
a. Corrección de la significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

De la tabla, se puede verificar que la significancia de las productividad antes es 0.165 y de las productividad después es 0.057, dado que la productividad antes y la productividad después son mayores que 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, se asume para el análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo paramétrico, para este caso se utilizará la prueba T de Student.

Contrastación de la segunda hipótesis específica

Hipótesis Nula: H_0

H_0 : La implementación de la metodología DMAIC ayuda a mejorar la productividad en la fabricación de ternos en la empresa Industrial Gorak S.A.C. Lince 2017.

Hipótesis Alternativa: H_a

H_a : La implementación de la metodología DMAIC ayuda a mejorar la productividad en la fabricación de ternos en la empresa Industrial Gorak S.A.C. Lince 2017.

Tabla N° Comparación de medias de la productividad antes y después con
Prueba T de Student

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Productividad Antes	20,4547	78	2,88163	,32628
	Productividad Despues	24,4532	78	2,86917	,32487

Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

De la siguiente tabla, queda demostrado que la media de la productividad antes (20,4547) es menor que la media de la productividad después (24,4532), por consiguiente se cumple $H_0: \mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la implementación de la metodología DMAIC ayuda a mejorar la productividad en la fabricación de ternos en la empresa Industrial Gorak S.A.C. Lince 2017.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Prueba T de Student a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N° Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la h específica

Prueba de muestras relacionadas							
		Diferencias relacionadas			t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media			
				95% Intervalo de confianza para la diferencia			

					Inferior	Superior			
Par 1	Productividad Antes - Productividad Después	-3,998	2,7129	,307	-4,610	-3,386	-13,02	77	,000

Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

Interpretación:

Vemos que el valor P está representado por la Sig (bilateral) de 0,000 y con este resultado de la aplicación del test de hipótesis, se deduce que si hay motivos para rechazar la hipótesis nula.

La prueba t-student en el SPSS nos muestra la tabla donde se observa que la diferencia de las media es de 3,998 (media) a favor de la productividad después. Se puede verificar que la significancia en la prueba T de Student aplicada a la productividad antes y después es de 0.000 por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa “La implementación de la metodología DMAIC ayuda a mejorar la productividad en la fabricación de ternos en la empresa Industrial Gorak S.A.C. Lince 2017”.

IV DISCUSSION

IV.DISCUSION

- De acuerdo a los resultados obtenidos al aplicar el instrumento de investigación en la muestra respectiva que son 165 datos de producción en la fabricación de ternos y que son el objeto de estudio, se ha determinado que existe relación significativa de las herramientas de la metodología DMAIC con la reducción de costos en el área de producción de ternos de la referida empresa antes
- Esta investigación tiene como finalidad, realizar una propuesta del sistema de implementación del DMAIC en la fabricación de ternos en la Empresa industrial GORAK S.A.C , y así lograr aumentar el flujo de producción, la entrega oportuna de los productos y la satisfacción del cliente. Analizando principalmente las carencias identificadas en el área de calidad como área de soporte a las áreas productivas,
- En el área de producción mejora en el proceso de armado con el Trabajo Estandarizado, mejora en el armado de ternos con un estudio de tiempo.
- En la fabricación de ternos. Se propone reducir el tiempo que pasa el producto en proceso Para el modelo saco de tres botones en un 24,4532 a 20,4547. Producción Toyota (TPS) es un excelente ejemplo de un método para diseñar cadenas de valor conocido como sistemas esbeltos, que son sistemas de operaciones que maximizan el valor agregado de cada una de las actividades de una compañía, mediante la reducción de los Recursos innecesarios y la supresión de los retrasos en las operaciones. Los sistemas esbeltos abarcan la estrategia de operaciones, diseño de procesos, administración de la calidad,

V CONCLUSION

V CONCLUSION

1. Para la aplicación de las herramientas DMAIC se requiere esencialmente de una capacitación; con lo cual se puede inferir que únicamente con la capacitación en dichas herramientas se estaría logrando un fuerte impacto en los defectos detectados. El compromiso de la gerencia de la empresa industrial GORAK S.A.C resulta fundamental en el desempeño efectivo de la implementación de las de la METODOLOGIA DMAIC. Junto con esto la capacitación del equipo de trabajo, el entrenamiento y compromiso del personal, son factores decisivos en el proceso de desarrollo del pensamiento esbelto en el área de producción de máquinas de coser en la empresa.

2. Al implementar las herramientas de DMAIC, la empresa ha notado grandes cambios positivos con miras a mejorar la productividad, dicha productividad se pone en manifiesto con un valor de 1,20% para este mes de julio, donde el tiempo de producción es más óptimo, se evidencia una buena eficiencia en el uso de los recursos de la empresa.

3. Los desarrollos realizados por medio del presente trabajo son un aporte para el mejoramiento de los procesos productivos en general de la empresa y a su vez reducir costos de producción .por lo que se considera responsabilidad de la empresa permitir que dichos avances se conviertan en realidad y puedan repercutir en el cumplimiento de las metas y objetivos trazados.

4.El valor agregado es del 50%. Se puede observar que para este primer semestre del 2017 con la implementación de herramientas DMAIC, el tiempo con valor agregado incrementaron su porcentaje de valor agregado, ya que se redujo el trabajo innecesario lo cual generaba retrasos y ociosidad. Los desperdicios incluyen: inspección (si la tarea se realizó de manera apropiada, la inspección es innecesaria); transporte (el movimiento de material dentro de un proceso puede ser un mal necesario, pero no agrega valor); demora (un activo ocioso que usa espacio es desperdicio); almacenamiento.

VI RECOMENDACIONES

VI RECOMENDACIONES

1. Para el inicio del proceso de implementación de herramientas de DMAIC debe de quedar claro para todas los trabajadores que pertenecen a la empresa industrial GORAK S.A.C, que este es un proceso de mejoramiento continuo que requiere de una constante atención; por lo tanto, se considera necesario en cada etapa del proceso, definir un líder responsable de las tareas asignadas y desarrollar mecanismos de evaluación y retroalimentación de los avances realizados.

2. La mejor herramienta para implementar las DMAIC es el liderazgo que puede tener la dirección de la empresa y el apoyo para que todos se contagien del entusiasmo de este proyecto. Esto hará que todos se esfuercen por lograr que las empresas no solo luzcan mejor al ser más ordenadas y limpias, sino que aumenten la productividad significativamente al eliminar tiempos de búsqueda. Por lo tanto, más allá de mejorar el aspecto económico, debemos enfocarnos en la productividad que podemos lograr.

3. Para lograr una exitosa implementación del proyecto es necesario el compromiso de la dirección de la empresa dando apoyo en las actividades de seguimiento y aportando con los recursos necesarios. También, es necesario el compromiso y la implicación de todo su capital humano: trabajadores, mandos intermedios, responsables de área, personal operativo y administrativo, participando con ideas al proceso de mejoramiento continuo.

4. En lo posterior se deben de identificar las etapas paso a paso de cada proceso para conocer la secuencia de operación, para esto será necesario acudir al sitio del proceso y observar detenidamente cada operación para entender la mecánica específica de movimientos, actividades, medio ambiente y traslados, así como la ubicación de las piezas antes y después de ser procesadas, los medios de transporte, el nivel de atención de los trabajadores, las ayudas visuales, etc. El propósito es sensibilizarse y obtener un completo entendimiento.

IV. REFERENCIAS

Bibliografía

1. **VALDERRAMA MENDOZA, Santiago.** *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica.* Lima : San Marcos E.I.R.L, 2013. 978-612-302-878-7.
2. **HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto, FERNANDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar.** *Metodología de la investigación.* México D.F. : McGraw - Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2010. 978-607-15-0291-9.
3. **GUTIERREZ PULIDO, Humberto.** *Calidad y Productividad.* Mexico, D.F. : McGraw - Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2014. 978-607-15-1148-5.
4. **GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto y DE LA VARA SALAZAR, Román.** *Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma.* México, D.F. : McGraw - Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2013. 978-607-15-0929-1.
5. **BESTERFIELD, Dale.** *Control de la Calidad.* México D.F. : Pearson Educación, 2009. 978-607-442-121-7.
6. **RAJADELL, Manuel y SANCHEZ, José Luis.** *Lean Manufacturing La evidencia de una necesidad.* Fernandez Ciudad : Ediciones Días de Santos, 2010. 978-84-7978-967-1.
7. **AVILA ACOSTA, Roberto.** *Metodología de la Investigación.* Lima : Estudios y Ediciones R.A., 2001.
8. **CRUELLES RUIZ, José Agustín.** *Ingeniería Industrial Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua.* Barcelona : Marcombo S.A., 2013. 978-607-707-851-3.
9. **HEIZER, Jay y RENDER, Barry.** *Dirección de la Producción y de operaciones.* Madrid : Pearson Educación S.A., 2007. 978-84-8322-360-4.
10. **KRAJEWSKI, Lee, RITZMAN, Larry y MALHOTRA, Manoj.** *Administración de operaciones.* México D.F. : Pearson Educación, 2013. 978-607-32-2122-1.
11. **CUATRECASAS, Lluís.** *Diseño avanzado de Procesos y Plantas de Producción Flexible.* Barcelona : Profit Editorial, 2009. 978-84-96998-87-2.

12. **SANTOS, Javier, WYSK, Richard y TORRES, José Manuel.** *Mejorando la Producción con Lean thinking.* Madrid : Ediciones Piramide, 2010. 978-84-368-2422-3.
13. **DARIO, TORRES GALLARDO RUBEN.** *PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE PERNOS.* Lima : s.n., 2014.
14. **ROLDÁN ARBIETO, LUIS HUMBERTO , BALBUENA LAVADO, JORGE LUIS y MUÑOZ MEZARINA, YANELA KARIN .** *CALIDAD DE SERVICIO Y LEALTAD DE COMPRA DEL.* Lima : s.n., 2010.
15. **PALOMINO ESPINOZA, MIGUEL ALEXIS.** *APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE LEAN.* Lima : s.n., 2012.
16. **Weiss, Don y Frederic , Taibo.** *A Setup Time Analysis.* Halmstad : s.n., 2015.
17. **Claudio Loayza, Pedro Joseph .** *Diagnóstico y Propuesta de Mejora de los Procesos de un Taller.* Lima : s.n., 2011.
18. **Ruesta, Meysi Vanessa García.** *MEDICIÓN DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE EN UNA EMPRESA DE RETAIL.* Lima : s.n., 2011.
19. *Administración del tiempo. Económica, Semana.* Lima : s.n., 2013.
20. **Cruz, J. y M. H. Badii.** *SMED: El camino a la flexibilidad total.* San Nicolas : s.n., 2004.
21. **Pérez Fernández de Velasco, José Antonio.** *Gestión por Procesos.* Madrid : Esic Editorial, 2010. 978-84-7356-697-1.
22. **INEI.** *Encuesta Mensual de Servicios.* Lima : s.n., 2016.
23. **Bello Pintado, Alejandro, Bayo Moriones, Alberto y Merino Diaz de Cerio, Javier.** *El reto de la Innovación en la empresa Industrial.* Buenos Aires : Ediciones Granica S.A., 2011. 978-950-641-600-3.

ANEXOS

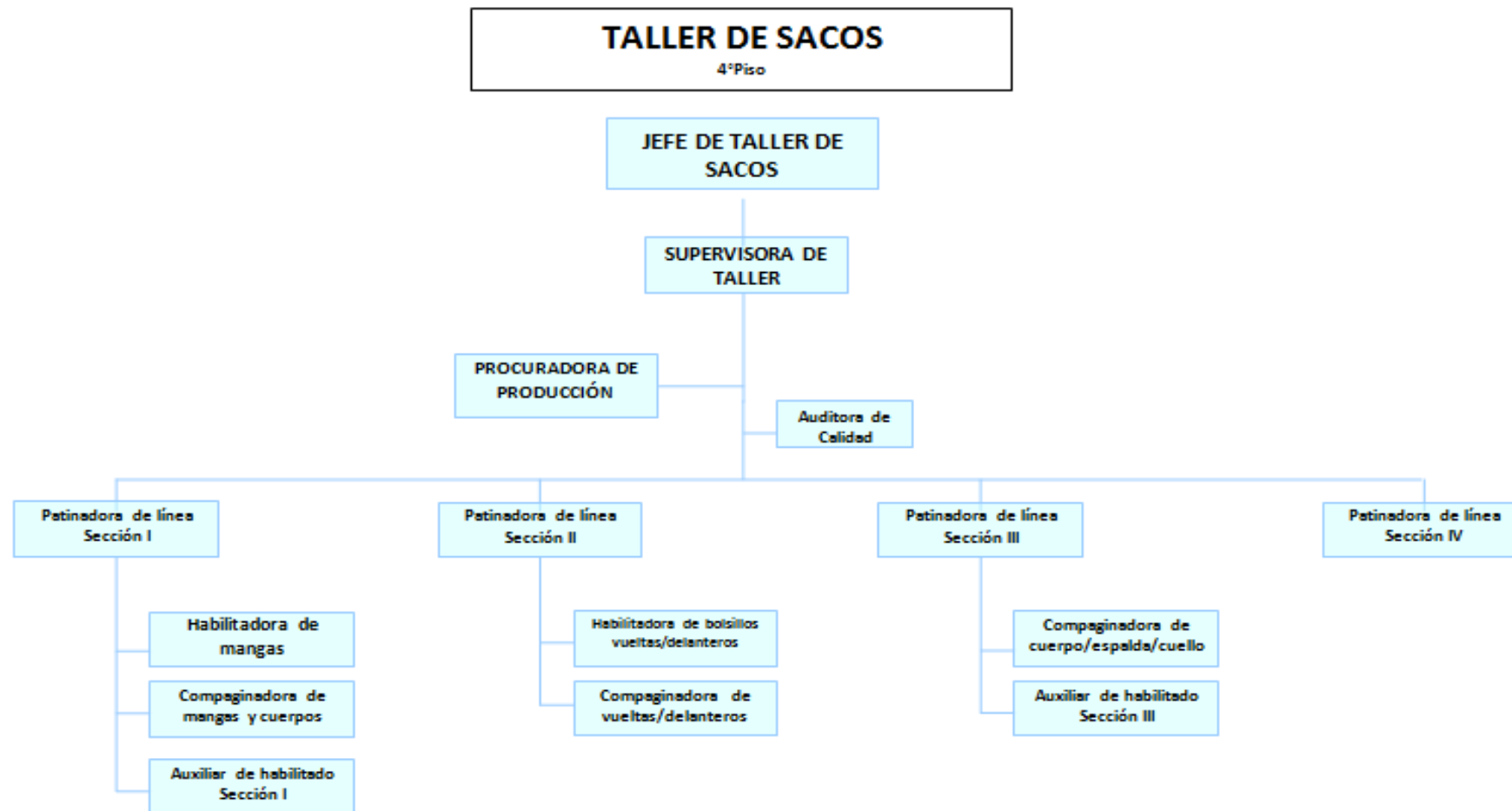
07/04/16



Cronograma de Ejecución

Actividades	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES															
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
1. Reunión de Coordinación																
2. Presentación del Esquema de proyecto de investigación																
3. Asignación de los temas de investigación																
4.Pautas para la búsqueda de información																
5.Planteamiento del problema y fundamentación teórica																
6 Justificación y objetivos de la investigación.																
7. Diseño, tipo y nivel de investigación																
8. Hipótesis y variables																
9.Presenta el diseño metodológico																
10. JORNADA DE INV. N° 1 Presentación del primer avance																
11. Población y muestra																
12. Técnicas e instrumentos de obtención de datos, métodos de análisis y aspectos administrativos. Designación del jurado: un metodólogo y dos especialistas																
13. Presenta el Proyecto de investigación para su revisión y aprobación																
14. Presenta el Proyecto de investigación con observaciones levantadas																
15. JORNADA DE INV. N° 2: Sustentación del Proyecto de investigación																

ORGANIGRAMA DEL TALLER DE SACOS



TURNITIN

Turnitin Document Viewer - Mozilla Firefox


https://www.turnitin.com/dv?o=743097207&u=1057902018&s=&student_user=1&lang=en_us

Proyecto de Investigación verificación de informe de PI - DUE 21-...

Originality GradeMark PeerMark

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DMAIC
BY ANET ELIZABETH CONZA CALLO

turnitin **33%** **--**
SIMILAR OUT OF 0

 **UCV**
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACION

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DMAIC PARA REDUCIR
LOS COSTOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE TERNOS EN LA
EMPRESA INDUSTRIAL GORAK S.A.C LINCE 2016

AUTOR:
CONZA CALLO, ANET ELIZABETH

No Service Currently Active

PAGE: 1 OF 46

07:41 p.m.
27/11/2016

BASE DE DATOS PARA LLENADO DE CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE procesos

FORMATO DE ORDENES						
Número de orden	Fecha	operario	Tipo de servicio	Fecha de finalización de servicio	Fecha programada programada de entrega	Observaciones

BASE DE DATOS PARA CANTIDAD DE DEFECTOS DE PRODUCCIÓN

FORMATO DE BASE DE DATOS ÍNDICE DE FIABILIDAD DE SERVICIO DE PRODUCCION						
Día	Fecha	Números de fallas en el servicio	Números de órdenes de servicio	Número de servicios preventivos	Número de servicios correctivos	Observaciones
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

BASE DE DATOS PARA CANTIDAD DE DEFECTOS DE PRODUCCIÓN

REGISTRO DE ENTREGA DE EFICIENCIAS - SACOS DE CABALLERO										
02° QUINC. DE OCTUBRE (SEMANA DEL 10/10 AL 22/10)										
11	N° de días laborados									
COD.	APELLIDOS Y NOMBRES	COND.	CAT.	EFIC	Observaciones	Entregado		Reclamo		Cierre Conformidad
00014	Huertas Malvaceda, Antonia	REG	B	50%						
00051	Chavez Linares, Haydee Rosmery	REG	C							
00095	Hinostroza Sanchez, Maria Rosa	REG	A	54%						
00249	Matute David, Maribel	REG	C	46%						
00262	Roca Arriuz, Maria Pilar	REG	B	90%						
00515	Ruiz Mendez, Manuela Jesus	REG	A	54%						
00520	Mendiola Sanchez, Carlos Sergio	REG	A	129%						
00526	Arevalo Vasquez, Atila	REG	B	58%						
00541	Quincho Camacho, Maria Marina	REG	B	81%						
00550	Huaman Serrano de Jimenez, Damacena	REG	C	113%						
00572	Ramirez Quispe, Gloria Carmen	REG	C	49%						
00595	Huayta Vasquez, Delia Viviana	REG	C	41%						
00721	Puecas Eca, Rosa	REG	B	81%						
00741	Mestanza Ferreyra, Patricia	REG	A	85%						
00744	Torres Amache, Nicolasa	REG	B							
00746	Guerra Montañez, Flor De Maria	REG	B	59%						
00748	Valdivia Neira de Goyzueta, Terencia	REG	B	78%						
00758	Uribe Arias, Oscar Javier	REG	A	149%						
00759	Rodriguez Garcia de Chinchay, Gloria Yri	REG	B	81%						
00779	Salva Visalot, Antonia Esperanza	REG	A							
00791	ELCORROBARRUTIA RODRIGUEZ, MILAGRO	REG	B	49%						
00856	Astete Salcedo, Celinda Jesus	REG	A	82%						
01100	Vergaray Rojas, Juan Carlos	REG	A	84%						
01135	Fajardo Antucar, Mary Gabriela	REG	A	93%						
01187	SANCHEZ ALCANTARA, MARIA ELENA	REG	B	76%						
01205	Rodas Falconi, Carla Sophia	REG	B							
01224	Cajahuaringa Rivera, Eliana	REG	A	81%						
01318	Yaranga Terres, Maria Isabel	REG	B	64%						
01325	Ugarte Mendieta, Elizabeth Milagros	REG	B	39%						

BASE DE DATO DE CANTIDAD DE TERNOS PRODUCIDOS POR EL TALLER



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE REDUCCION DE COSTOS

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1 COSTOS							
	<p>Costo de producción</p> $C = \frac{CF}{TUP}$ <p>C: Costo de prenda CF: Costo de fabricación TUP: Total de unidades producidas</p>	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2 PRODUCTIVIDAD							
	<p>Desempeño de trabajador</p> $P = \frac{TT}{TP}$ <p>TT: Tiempo trabajado TP: Tiempo programado</p>	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): hoy

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

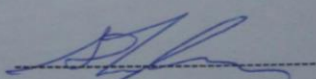
Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: sthy Florer Danta DNI: 10532794

Especialidad del validador: PSICA

25 de nov del 2016

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia: se dice suficiencia cuando los ítems planteados


Firma del Experto Informante.

FIRMAS DE VALIDACIÓN

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE METODOLOGIA DMAIC

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1 CONFIABILIDAD							
	$CDS = \frac{E}{C}$ <p>CDS: Cantidad de defectos de producción E: Errores de sacos C: cantidad de sacos producidos</p>	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2 PUNTUALIDAD EN LAS ENTREGAS							
	$CDS = \frac{E}{C+O}$ <p>CDS: Cantidad de defectos de saco E: Errores de producción C: cantidad de sacos producidos O: Impuntualidad en las entregas</p>	✓		✓			X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): no

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Sthy Flores Danta DNI: 10532791

Especialidad del validador: FISICA

25 de nov del 2016

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


Firma del Experto Informante.

FIRMAS DE VALIDACIÓN



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE METODOLOGIA DMAIC

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1 CONFIABILIDAD							
	$CDS = \frac{E}{C}$ <i>CDS: Cantidad de defectos de producción</i> <i>E: Errores de sacos</i> <i>C: cantidad de sacos producidos</i>	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2 PUNTUALIDAD EN LAS ENTREGAS							
	$CDS = \frac{E}{C+O}$ <i>CDS: Cantidad de defectos de saco</i> <i>E: Errores de producción</i> <i>C: cantidad de sacos producidos</i> <i>I: Impuntualidad en las entregas</i>	✓		✓			X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): hoyOpinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐Apellidos y nombres del juez validador: Dr/ Mg: sthy Flores Danta DNI: 10532797Especialidad del validador: FISICA25 de nov del 2016

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante.

FIRMAS DE VALIDACIÓN

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE METODOLOGIA DMAIC

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
1	DIMENSIÓN 1 CONFIABILIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
	$CDS = \frac{E}{C}$ <p><i>CDS: Cantidad de defectos de producción</i> <i>E: Errores de sacos</i> <i>C: cantidad de sacos producidos</i></p>	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2 PUNTUALIDAD EN LAS ENTREGAS	Si	No	Si	No	Si	No	
	$CDS = \frac{E}{C * O}$ <p><i>CDS: Cantidad de defectos de saco</i> <i>E: Errores de producción</i> <i>C: cantidad de sacos producidos</i> <i>I: Impuntualidad en las entregas</i></p>	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: ZENA RAMOS JOSE LA ROSA DNI: 17533125

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

25 de 11 del 2016


Firma del Experto Informante.

FIRMAS DE VALIDACIÓN

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE REDUCCION DE COSTOS

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<p>DIMENSIÓN 1 COSTOS</p> <p><i>Costo de producción</i> $C = \frac{CP}{TUP}$ <i>C: Costo de producción</i> <i>CP: Costo de fabricación</i> <i>TUP: Total de unidades producidas</i></p>							
2	<p>DIMENSIÓN 2 PRODUCTIVIDAD</p> <p><i>Desempeño de trabajador</i> $P = \frac{TT}{TP}$ <i>TT: Tiempo trabajado</i> <i>TP: Tiempo programado</i></p>							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): 81 / 147

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [☐] No aplicable [☐]

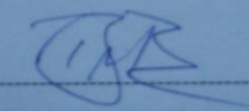
Apellidos y nombres del juez validador: Dr/ Mg: Leaucha Benito R DNI: 00638586

Especialidad del validador: Ing. Ind.

28 de 11 del 2016

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados


Firma del Experto Informante.

FIRMAS DE VALIDACIÓN

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE METODOLOGIA DMAIC

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
1	DIMENSIÓN 1 CONFIABILIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
	$CDS = \frac{E}{C}$ <p><i>CDS: Cantidad de defectos de producción</i> <i>E: Errores de sacos</i> <i>C: cantidad de sacos producidos</i></p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	DIMENSIÓN 2 PUNTUALIDAD EN LAS ENTREGAS	Si	No	Si	No	Si	No	
	$CDS = \frac{E}{C \cdot O}$ <p><i>CDS: Cantidad de defectos de saco</i> <i>E: Errores de producción</i> <i>C: cantidad de sacos producidos</i> <i>I: Impuntualidad en las entregas</i></p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI Hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [☐] No aplicable [☐]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Leonida Dom R DNI: 08638346

Especialidad del validador: ING IND

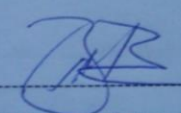
25 de 4 del 2016

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


Firma del Experto Informante.

Instrumento para toma de datos

FORMATO DE TOMA DE TIEMPO				
ORDEN	<input style="width: 90%;" type="text"/>		Técnico	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Tipo de Servicio	<input style="width: 90%;" type="text"/>			
Fecha	<input style="width: 90%;" type="text"/>			
Tiempo programado	<input style="width: 90%;" type="text"/>			
Descripción del Proceso	Toma de Tiempo			
	Hora inicial	Hora final	Duración	Observación
Preparación del trabajo	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Recojo de herramientas	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Recojo de repuestos	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Ejecucion de servicio	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Hora de finalización de servicio		<input style="width: 90%;" type="text"/>		
Hora programada de entrega		<input style="width: 90%;" type="text"/>		
Falla en el servicio	SI	NO	<input style="width: 90%;" type="text"/>	

Instrumento para toma de datos

[illegible]

Instrumento para toma de datos

FORMATO DE TOMA DE TIEMPO

ORDEN

Técnico

Tipo de Servicio

Fecha

Tiempo programado

Descripción del Proceso	Toma de Tiempo			
	Hora inicial	Hora final	Duración	Observación
Preparación del trabajo				
Recojo de herramientas				
Recojo de repuestos				
Ejecucion de servicio				

Hora de finalización de servicio

Hora programada de entrega

Falla en el servicio	SI	NO	
----------------------	----	----	--

BASE DE DATOS PARA LLENADO DE CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE procesos

FORMATO DE ORDENES						
Número de orden	Fecha	operario	Tipo de servicio	Fecha de finalización de servicio	Fecha programada programada de entrega	Observaciones

BASE DE DATOS PARA TIEMPOS DE PREPARACION Y TRANSPORTE DE MATERIALES Y RECOCJO

FORMATO DE ORDENES							
Día	Fecha	Numero de orden	Técnico	Duración de tiempos preparación del trabajo	Duración de tiempos de recojo de herramienta	Duración de tiempos de ejecución del trabajo	Observaciones
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
14							
15							
18							
19							
20							

FORMATO DE BASE DE DATOS ÍNDICE DE FIABILIDAD DE SERVICIO						
Día	Fecha	Números de fallas en el servicio	Números de órdenes de servicio	Número de servicios preventivos	Número de servicios correctivos	Observaciones
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

AVANCE DE PRODUCCIÓN POR PAQUETES - VUELTA/DELANTERO (Piso 6)

AVANCE DE PRODUCCIÓN POR PAQUETES - VUELTA/DELANTERO (Piso 6)

Modelo	BS0893	Orden Corte	BS16-0856	CodiAnti		Fecha	2016.09.27
--------	--------	-------------	-----------	----------	--	-------	------------

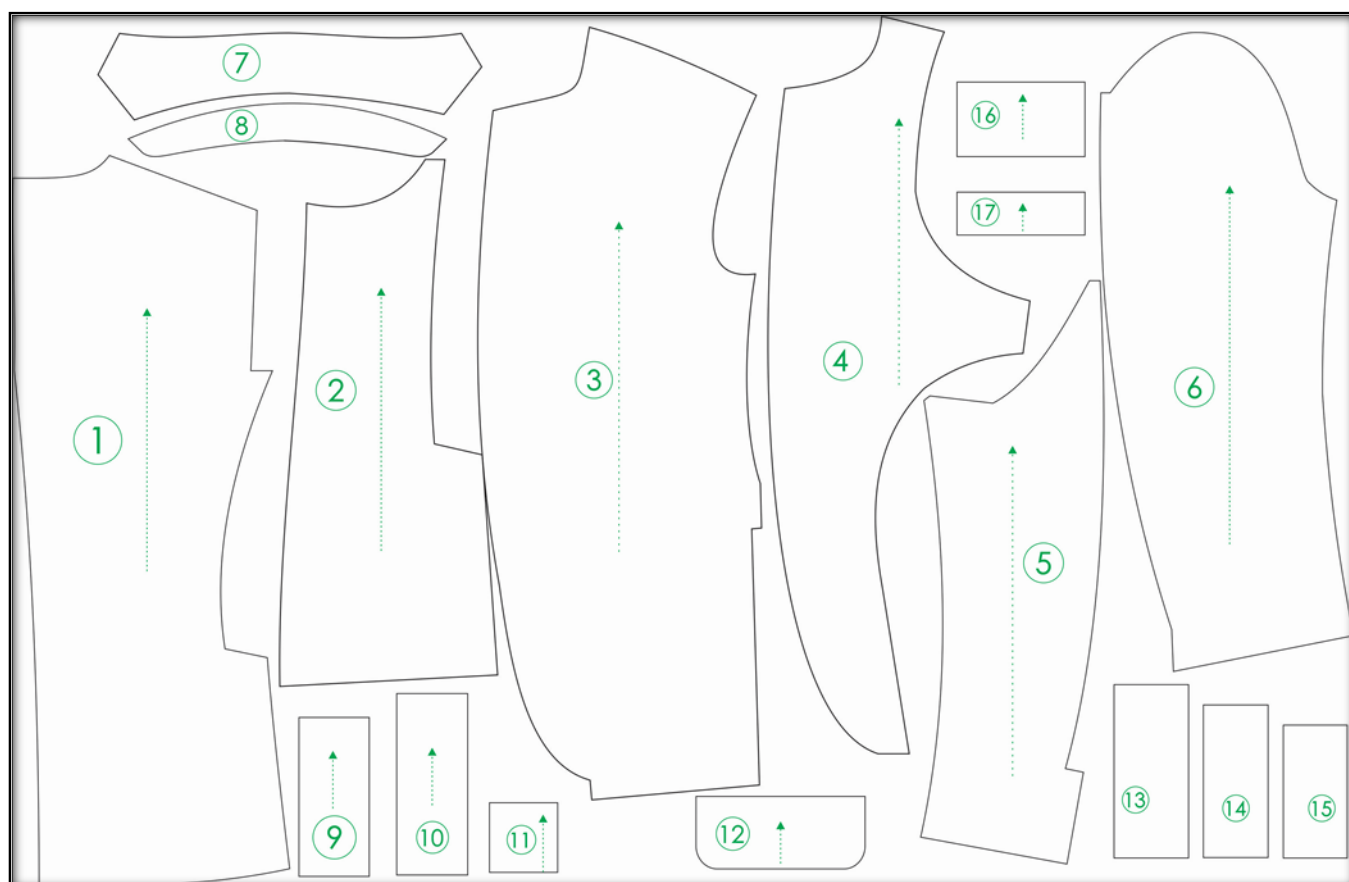
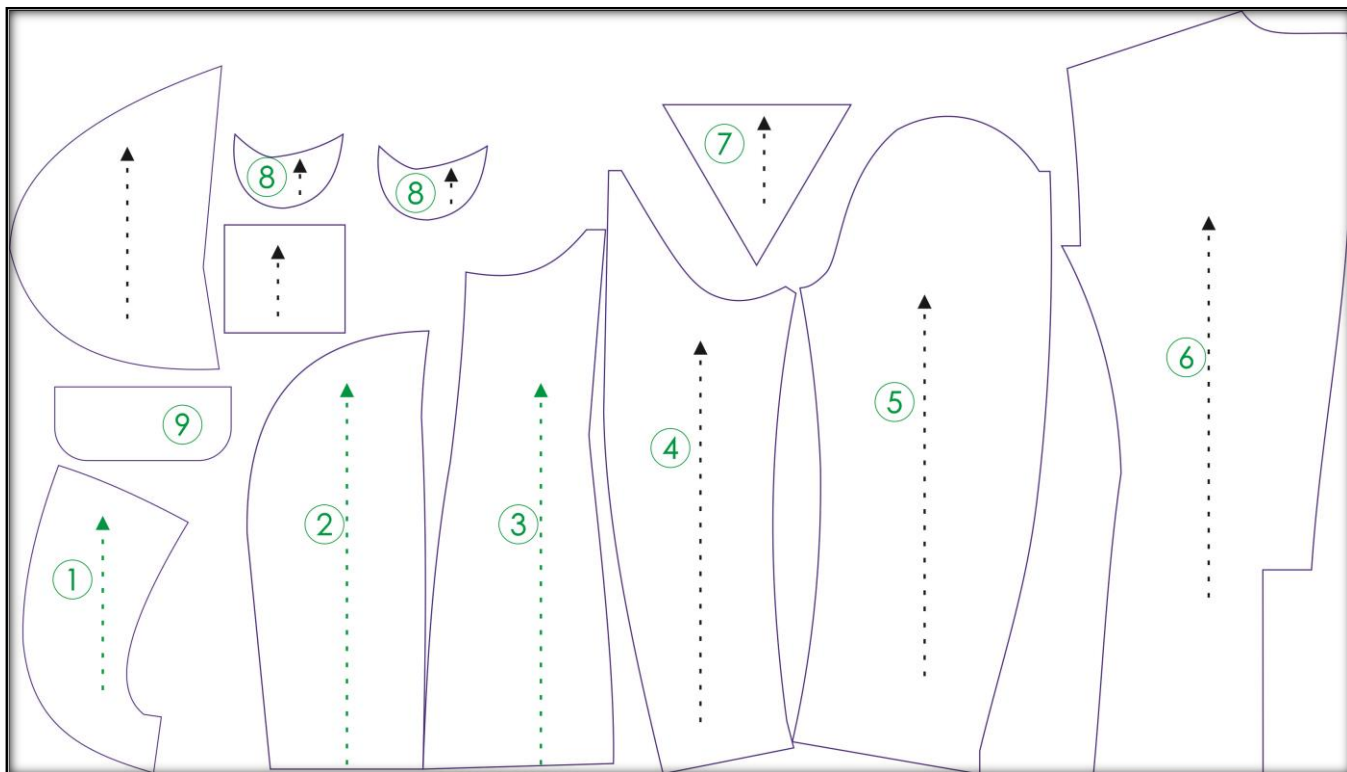
[illegible][illegible]

N°	Código	Operación	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	#	TOTAL
----	--------	-----------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	-------

[illegible]

SACOS CASTRO ETIQUETA NARANJA

Nombre Modelo	Descripción	Tiempo Estándar
GAVEL	2 botones, 1 abertura. Con aplicación en el cuello, solapa y vivos Interior tipo claudio	176.7648 min
ALONZO	2 botones, 2 aberturas. Con aplicación Bontel. Negro en solapa cuello y vivos Interior tipo claudio	182.2134 min
LUZIO	Con aplicación Bontel en cuellos y vivos. Interior tipo claudio	177.1234 min
PIAVE	Solapa Cat. Aplicación Bontel en solapa. Interior tipo claudio	170.2288 min
CAMILO	Con aplicación Bontel en solapa y vivos. Interior tipo claudio	182.2134 min
PIERO	Con aplicación Bontel en cuellos y solapa. Interior tipo claudio	184.3684 min



PLATAFORMA DE AVANCE DE PRODUCCIÓN

SACO DE CABALLEROS

DATOS DE INGRESO

Modelo	BS0893
Orden Corte	BS16-0856
Codi. Antiguo	
Fecha Inicio	2017.01.26
Fecha Fin	2017.01.27

Indicaciones

1- Descargar en formato excel los siguientes archivos del sistema MULTITEX :

Planilla de paquetes

Secuencia de Operaciones

2- Copiar las hojas a este archivo y nombrarlos bajo el siguiente esquema :

Planilla de paquetes:
BS16-nnnn

Secuencia:
BSnnnn

Data

Data del Lecturado
Bloques Saco

AVANCE DE PAQUETES

PISO 6 Delantero-Vuelta
PISO 6 Tapas-Carterita-Forro bolsillo-Costadillo
PISO 4 Delantero-Vuelta
PISO 4 Ensamble I
PISO 4 Ensamble II
PISO 4 Espalda tela - seda
PISO 4 Manga tela - seda
PISO 4 Cuello - Piezas chicas

AVANCE DE PRODUCCIÓN

PISO 6 - Delantero-Vuelta-Piezas
PISO 4 - Linea Principal
PISO 4 - Subpartes

ANTES				
N ^a	FECH A	Producción Rechazada = Errores de Saco	Cant de Sacos Producido s	% Cant de Defectos de Producción
1	01-Dic	50	200	25%
2	02-Dic	50	220	23%
3	03-Dic	40	250	16%
4	05-Dic	46	220	21%
5	06-Dic	41	230	18%
6	07-Dic	42	220	19%
7	08-Dic	48	240	20%
8	09-Dic	50	210	24%
9	10-Dic	40	200	20%
10	12-Dic	46	200	23%
11	13-Dic	38	200	19%
12	14-Dic	45	200	23%
13	15-Dic	47	220	21%
14	16-Dic	48	250	19%
15	17-Dic	49	220	22%
16	19-Dic	47	230	20%
17	20-Dic	42	220	19%
18	21-Dic	41	240	17%
19	22-Dic	50	210	24%
20	23-Dic	51	200	26%
21	24-Dic	48	200	24%
22	26-Dic	49	200	25%
23	27-Dic	47	200	24%
24	28-Dic	50	220	23%
25	29-Dic	50	250	20%
26	30-Dic	40	220	18%
27	31-Dic	45	230	20%

DESPUES				
N ^o	FECH A	Producción Rechazada = Errores de Saco	Cant de Sacos Producido s	% Cant de Defectos de Producción
1	01-Mar	40	220	18%
2	02-Mar	32	230	14%
3	03-Mar	34	250	14%
4	04-Mar	30	220	14%
5	06-Mar	25	230	11%
6	07-Mar	26	220	12%
7	08-Mar	28	240	12%
8	09-Mar	25	210	12%
9	10-Mar	20	200	10%
10	11-Mar	21	200	11%
11	13-Mar	24	200	12%
12	14-Mar	25	220	11%
13	15-Mar	30	220	14%
14	16-Mar	22	250	9%
15	17-Mar	24	220	11%
16	18-Mar	25	230	11%
17	20-Mar	26	220	12%
18	21-Mar	29	240	12%
19	22-Mar	30	210	14%
20	23-Mar	25	200	13%
21	24-Mar	24	250	10%
22	25-Mar	26	200	13%
23	27-Mar	25	230	11%
24	28-Mar	26	220	12%
25	29-Mar	25	250	10%
26	30-Mar	26	220	12%
27	31-Mar	23	230	10%

7				
28	01-Ene	46	220	21%
29	02-Ene	50	240	21%
30	03-Ene	50	210	24%
31	04-Ene	40	200	20%
32	05-Ene	45	200	23%
33	06-Ene	46	200	23%
34	07-Ene	41	240	17%
35	09-Ene	42	210	20%
36	10-Ene	48	200	24%
37	11-Ene	50	200	25%
38	12-Ene	40	200	20%
39	13-Ene	41	190	22%
40	14-Ene	46	210	22%
41	16-Ene	38	210	18%
42	17-Ene	45	180	25%
43	18-Ene	47	180	26%
44	19-Ene	48	210	23%
45	20-Ene	49	200	25%
46	21-Ene	45	200	23%
47	23-Ene	47	210	22%
48	24-Ene	42	180	23%
49	25-Ene	41	190	22%
50	26-Ene	50	210	24%
51	27-Ene	51	210	24%
52	28-Ene	48	220	22%
53	30-Ene	48	210	23%
54	31-Ene	49	200	25%
55	01-Feb	47	230	20%
56	02-Feb	38	200	19%
57	03-Feb	37	200	19%

7				
28	01-Abr	30	220	14%
29	03-Abr	25	240	10%
30	04-Abr	30	210	14%
31	05-Abr	21	200	11%
32	06-Abr	20	200	10%
33	07-Abr	25	200	13%
34	08-Abr	19	240	8%
35	10-Abr	15	210	7%
36	11-Abr	12	200	6%
37	12-Abr	18	200	9%
38	13-Abr	20	210	10%
39	14-Abr	18	190	9%
40	15-Abr	20	210	10%
41	17-Abr	20	210	10%
42	18-Abr	30	180	17%
43	19-Abr	28	180	16%
44	20-Abr	10	210	5%
45	21-Abr	9	200	5%
46	22-Abr	13	200	7%
47	24-Abr	8	210	4%
48	25-Abr	9	180	5%
49	26-Abr	10	190	5%
50	27-Abr	10	210	5%
51	28-Abr	20	210	10%
52	29-Abr	10	220	5%
53	02-May	21	210	10%
54	03-May	20	200	10%
55	04-May	25	230	11%
56	05-May	19	200	10%
57	06-May	15	200	8%

58	04-Feb	45	230	20%
59	06-Feb	42	210	20%
60	07-Feb	49	210	23%
61	08-Feb	47	220	21%
62	09-Feb	50	200	25%
63	10-Feb	47	210	22%
64	11-Feb	48	210	23%
65	13-Feb	49	200	25%
66	14-Feb	46	230	20%
67	15-Feb	48	220	22%
68	16-Feb	45	210	21%
69	17-Feb	47	210	22%
70	18-Feb	49	230	21%
71	20-Feb	47	215	22%
72	21-Feb	42	240	18%
73	22-Feb	46	200	23%
74	23-Feb	50	200	25%
75	24-Feb	54	284	19%
76	25-Feb	52	210	25%
77	27-Feb	48	210	23%
78	28-Feb	49	200	25%

58	08-May	12	230	5%
59	09-May	18	210	9%
60	10-May	20	210	10%
61	11-May	18	220	8%
62	12-May	20	200	10%
63	13-May	20	210	10%
64	15-May	30	210	14%
65	16-May	28	200	14%
66	17-May	10	230	4%
67	18-May	9	220	4%
68	19-May	13	210	6%
69	20-May	8	210	4%
70	22-May	9	230	4%
71	23-May	10	215	5%
72	24-May	10	240	4%
73	25-May	20	200	10%
74	26-May	10	200	5%
75	27-May	12	284	4%
76	29-May	12	210	6%
77	30-May	13	210	6%
78	31-May	13	200	7%

